

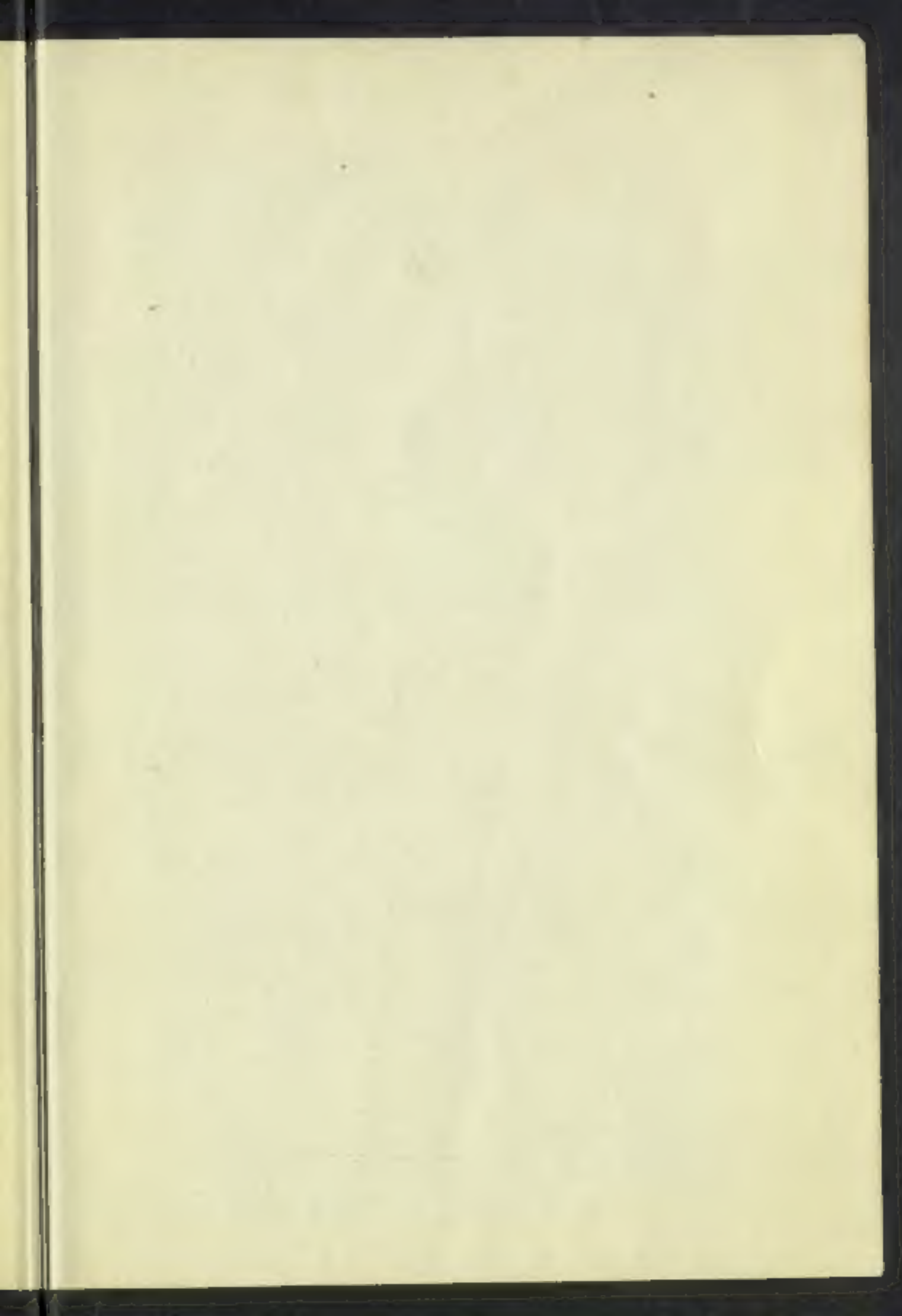
٥٥٥

العرب
في
الهند
الملك

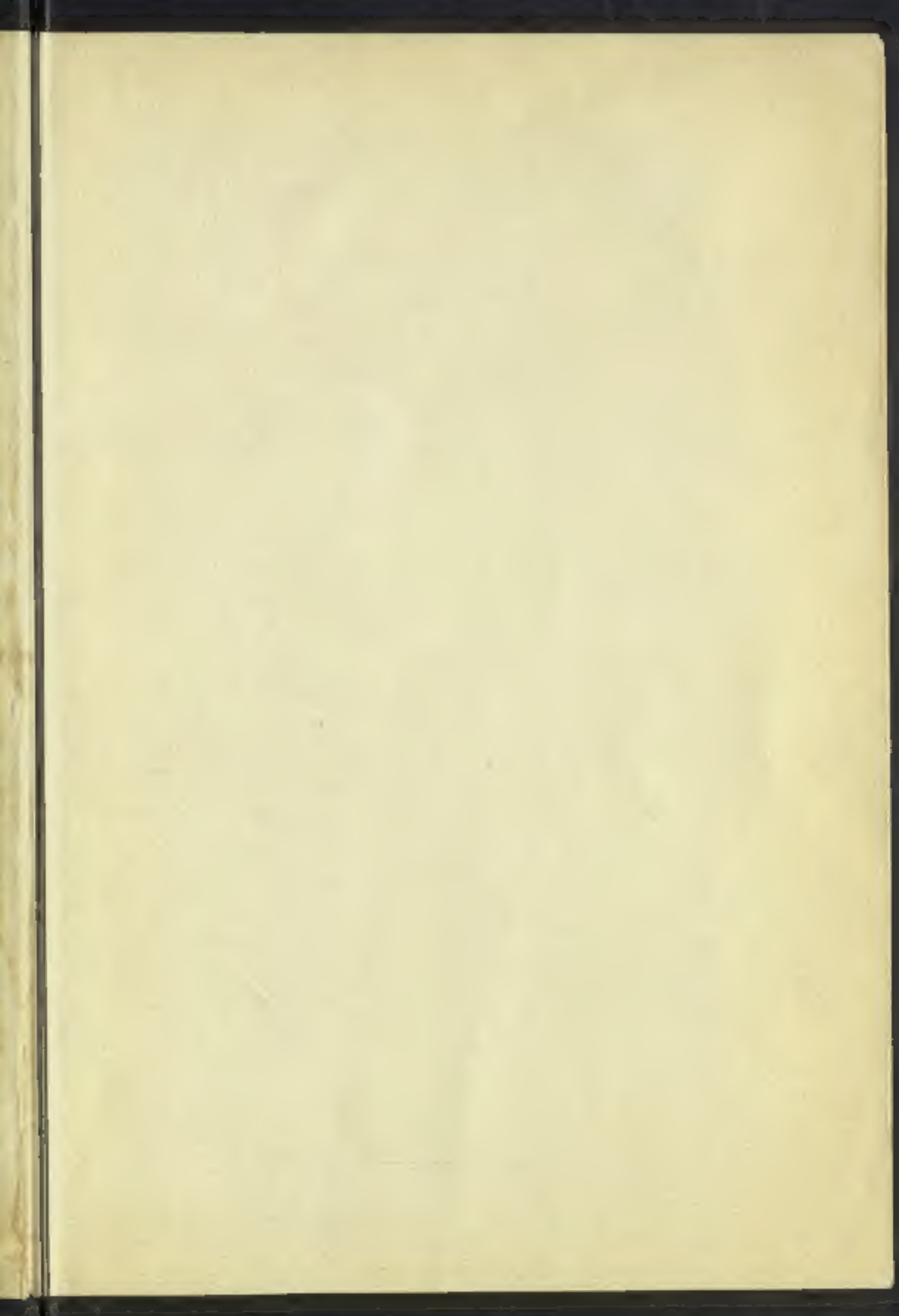
510.8
T91
C1

AMERICAN UNIVERSITY
LIBRARY
OF THE
SCHOOL OF THEOLOGY

N. MAKHOUL
BINDERY
14 JUL 1972
M. N4478



2



مكتبة جامعة بيروت

510.953
T9162A
C.1

جامعة الدول العربية
الإدارة العامة

تراث العرب العلي

في الرياضيات والفلك

يسحث في أثر العرب في تقدم الرياضيات والفلك
وسير أعلام رياضيتهم وكبار فلكيتهم



تأليف
[جامعة بيروت] [الأميركي] *Steven M. Vahlsing*
He is dead
Hachid 1971

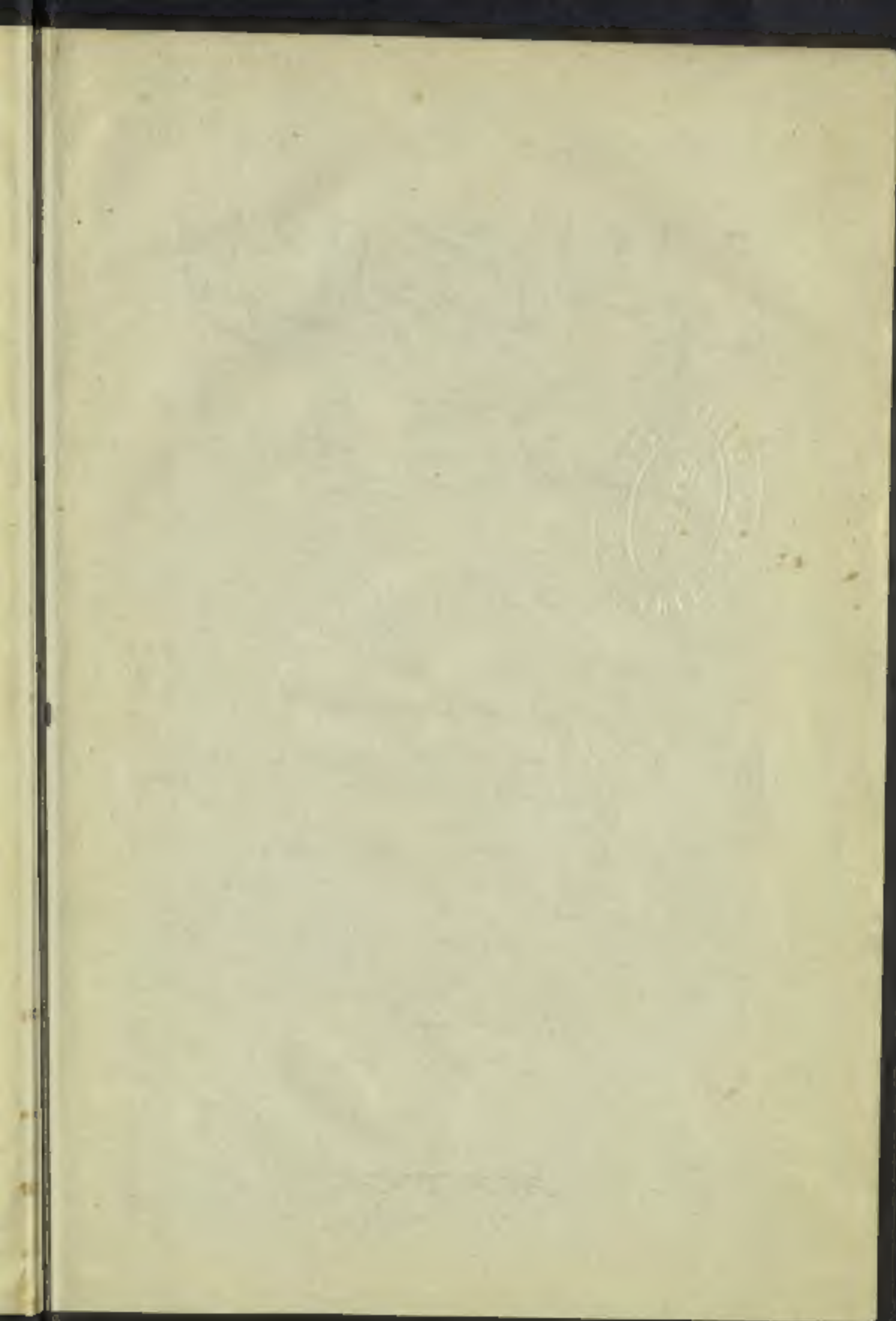
عضو جيات العلوم الرياضية في أمريكا وإنكلترا
المستشار للدراسات العربية في معهد ألبيا بأمريكا
عضو المجمع العلمي العربي بدمشق — عضو الاتحاد العلمي العربي
عضو المجمع العلمي لدول البحر الأبيض المتوسط
عضو المجلس الأعلى للتعليم في الأردن
مدير كلية النجاح الوطنية بنابلس

AMERICAN UNIVERSITY
LIBRARY
OF BEIRUT

الطبعة الثانية
مراجعة ومثلعة

الطبعة
مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر
١٣٧٤ هـ — ١٩٥٤ م

Handwritten signature and notes in Arabic script.



هذا الكتاب

خرج هذا الكتاب سنة ١٩٤١ وقد أصدرته مجلة التقطف بالقاهرة وقدمت منه هدية لشركيها والشرقيين ورجال الفكر والتاريخ ، وهكذا نفذت الطبعة الأولى . واشتد بعد ذلك ضغط الطلب على الكتاب من الذين يُعتمدون بالتراث العربي وتاريخ المأمون .

ولقد تفضلت الإدارة الثقافية بمحكمة الدول العربية ، وتعهدت بإعادة طبعه عملاً بتوصية المؤتمر العلمي العربي بالمتابعة بدراسة تاريخ المأمون عند العرب ، وتحقيقاً لأهداف الإدارة الثقافية من الكشف عن أبعاد العرب الفكرية وما أثرهم في سائر ميادين المعرفة .

ورأيت أن الإخلاص للعق يُجزم على أن أضيف إلى هذا الكتاب ما توصلت إليه من دراسات جديدة وبحوث نكشفت لي في بعض المخطوطات والكتب التي أطلعت عليها ودرستها بعد ظهور الطبعة الأولى ، فأصبح الكتاب بعد تنقيحه وبعد الإضافات التي أُضيفت إليه في حدود الخمماية صفحة بعد أن كان في حدود الثلاثين والثمانين صفحة .

وهذا الكتاب هو خلاصة بحث مرهق ودراسات معنية اعتمدت فيها على مظان قديمة وحديثة ، عربية وغير عربية ، ومخطوطات نفيسة حصلت على بعضها بمساعدة الأصدقاء من القاهرة ومديريه وطنجة وتطوان والقدس ، كما حصلت على خلاصات لبعضها الآخر من المكتبات العامة والخاصة من مصر .

والكتاب يحتوي على مقدمتين (مقدمة الطبعة الأولى ومقدمة الطبعة الثانية) وقسمين . فالقسمتان توضحان الأغراض التي توخيتها من بحث التراث العربي وعرض صفحات لائحة من تاريخ المأمون عند العرب كما تقيم الدليل على أهم (أى العرب) قد قاموا بدورهم في التطور الفكري العام بمحاسة وفهم ، وبذلك هيأوا المقول للتفكير العلمي الحديث .

أما القسم الأول فيتألف من ستة فصول ، تبحث في الرياضيات قبل الإسلام ، وما أثر العرب في الحساب والجبر والهندسة والتلثات والفلك ، وانبعاث هذه بفصل سابع - لعله الأول من نوعه - يتناول الرياضيات في الشعر العربي .

ويشتمل القسم الثاني على تسعة فصول ، أتينا فيها على سير أعلام العرب الذين ظهروا في

القرن التاسع الميلاد وما بعده ، لنهاية القرن السابع عشر للميلاد . وقد سردنا في هذه السير
مآثر الرياضيين والفلكيين وتناجحهم العلمي ومؤلفاتهم واشتغالها إلى أوروبا وأثرها في تقدم
العلوم . وفي بعض هذه السير دفعنا البحث والإنصاف إلى إيراد ناحية هامة في التراث العربي
وهي تعجيد العرب للعقل ورجوعهم إليه واعتمادهم عليه واهتمامهم بالأساليب العلمية
وقيادتهم بروحها .

ويحتوي هذان القسمان على بحوث فيها تفصيل لا يجده القارى في غيره من الكتب
(العربية منها وغير العربية) وعلى دراسات جديدة كشفت نواح لم تكن معروفة ، كما أزال
غيوم التعموض والإيهام المحيطة بنواح أخرى .

ولقد كان شمارى في جميع هذه الفصول ، الإخلاص للحق والحقيقة ، وإنصاف حضارة
العرب والكشف عن أمجادهم الفكرية في ميادين الرياضيات والفلك .

والذي أرجوه أن يكون في هذه الدراسات ما يحفز العرب إلى الاهتمام بتراسمهم وثقافتهم
وما يبدعهم إلى اقتفاء آثار أسلافهم والسير على خطاهم في خدمة الحضارة ، والميل على تقدم
العلوم وأداء رسالة الحياة .

قدري حافظ طوقان

(نابلس - الأردن)

مقدمة الطبعة الثانية

- ٩ -

قد يقول قائل إن المعارف العديدة لا يسهاها ، وليس فيها ما يلائم العصر حصر في شتى ميادين المعرفة ، فأنفدناه العرب ومن قبلهم اليونان ، لم يقدموا صورة صحيحة عن الكور ، ولم تكن آراؤهم في بعض مساحي المعرفة ، صحة ، وفي كل يوم شهد تحولاً وقللاً في الفكر والملم إذن ما هي ميرة تراث الأقدمين حتى ووجه إلمامهم والاهتمام ؟ وفي هذا مسألة ليس بعدها مسألة فاعتراف لدى حذقه لأقدمون ، والانقلابات التي شاعت ، هي التي أوصلت الإنسان إلى ما وصل إليه وجهود فرد أو جمعة في ميادين المعرفة ، تمهد السبيل لظهور جهود جديدة من أفراد أو جماعات أخرى ولولا ذلك لما تقدم الإنسان ، ولما تطورت المدارس . ذلك لأن الفكر الشري يحس أن ينظر إليه ككائن يسمو وتطور ، فأحرار منه تقوم بأدوار معينة في أوقات خاصة تمهد لأدوار أخرى معينة ؛ فاليونان قاموا بدورهم في الفلسفة والمعلوم (مثلاً) وكان هذا الدور مهدداً للدور الذي قام به العرب ، وهو الدور الذي مهد الأدهان والمفول للأدوار التي قام بها العربيون فيما بعد . وما كان لأحد منهم أن يسبق الآخر ، بل إن الفرد أو الجماعة كانت تأخذ عن غيرها ممن تقدمها وتزيد عليه ؛ فوجود ابن الهيثم وحار وأمثالها كان لازماً ومهدداً لظهور غاليليو ونيوتن . فلم لم يظهر ابن الهيثم لاضطر بيوتن أن يبدأ من حيث بدأ (ابن الهيثم) ، ولو لم يظهر حابر بن حيان لبدأ غاليليو من حيث بدأ (حابر) . وهي هذا يمكن القول : بولا جهود العرب لبدايات النهضة الأوروبية (في القرن الرابع عشر) من النقطة التي بدأ منها العرب نهضتهم العلمية في القرن الثامن الميلادي .

— إن الحضارة العربية ظاهرة طبيعية ليس فيها شذوذ أو خروج عن منطق التاريخ ، فلم يكن بد من قيامها حين قامت . وقد قام أصحابها العرب بدورهم في تقدم الفكر وتطوره بأنفسهم الحماسة والفهم ، وهم لم يكبروا عرود ناقلين كما قال بعض المؤرخين ، بل إن في قلوبهم روحاً وحياة ، وكذلك لم يكن ميكانيكياً ، فهو أسد ما يكون من الجود . وقد حظوا في المادام خطوات ماضات كان لها أسد الأثر في تقدمها . بعد أن اطلع العرب على ما أنتجته قرائع القدماء في سائر ميادين المعرفة فبحوه وترجموه وأصافوا إليه إضافات هامة أساسية تدل على الفهم الصحيح وقوة الابتكار .

- ٢ -

والاصحاب من المذموم حتى نال لشيء لكثير من اهل العرب وعادتهم خلفد زعوا
فيها واصادوا إليها بمطالع عامة أثرت بحجاب عماء العرب ودهشتهم ، فاعتزوا بمص
العرب وآرم الكبير في خدمة العلم والعمران .

لقد اطلع العرب على حساب المصود واحدوا عنه نظام الترميم . رأوا أنه افضل من النظام
الشائع بينهم . نظام الترميم على حساب اجل . وكان لدى المصود أشكال عديدة للأرقام
هذه العرب بعضها ، وكثيرا من ذلك سلسلتين عرفت بحداها بالأرقام الهندية وهي التي
تستعملها أكثر الأنظار الإسلامية والعربية ، وعرفت لكثيرة باسم الأرقام المصرية ، وقد
انتشر استعمالها في بلاد العرب والأندلس وعن طريق الأندلس وبواسطة التعاملات التجارية
وارحلات التي قام بها عماء العرب والسفارات التي كانت بين الخلفاء وملوك بعض البلاد
الأوروبية ، دخلت هذه الأرقام إلى أوروبا وعرفت فيها باسم لأرقام العربية Arabic Numerals
وليس اهتم بها سديد العرب للأرقام ووفقهم في اختيار هذين السلسلتين أو إدراجها إلى
أوروبا ، بل اهتم بإحدى طريقة جديدة لها - سرده الإحصاء العشري - واستعمال الصفر
لنفس الغاية التي يستعملها الآن ومن المرجح أن العرب وصمو علامة الكسر العشري ،
وبما لا شك فيه أنهم عرفوا شيئا عنه .

لقد وضع العرب مؤلفات كثيرة في الحساب ، ربح العربيون بعضها وبنوها منها ، وكان
لهذا أثر في تقدم الحساب ، وقد أوضحنا ذلك بالتفصيل في هذا الكتاب ومن هذه
المؤلفات ينسب إليهم محتوا في لأعداد وأواعها وحواصها ، وبوسلو إلى نتائج هامة فيها
محتاج وفيها انتفاع ، وأهم استعمالوا مسائل نعد من يحاول حلها ما شجعت الذهن وتقوى
ملكة التفكير - تحتوي في الأعداد المنتجة والتواليب العددية والهندسية وقوانين كلها -
ومن هذه تفجلى قوة الاستبطاط والاستنتاج .

وقد كان ذلك للعرب أسس حاس في إجراء الحسابات الحسابية ، فكانوا يوردون
طرقا عديدة لكل عملية ومن هذه الطرق ما هو خاص بالمتدئين وما يصح أن يتخذ وسيلة
للتعليم . وقد اسه رجال التربة في أوروبا إلى قيمة هذه الأساليب المسطورة في كتب
الحساب العربية من جهة التربة فأوصوا بها واستعملها عند تعليم المتدئين جاء في مجلة
التربة الحديثة وهذا ما حدا بنا إلى درس الأساليب المشوقة المذكورة في كتب الحساب

القديمة شئ من التوسع والتمحيق . وفعلًا قد وجدنا بينها طرقًا عديدة يحسن الاستفادة منها في التعليم . « ولهذا السبب أتت لمحة على بعض هذه الأساليب وذلك على موائدها في أحد أعدادها نستفيد منها الأسانيد والمفردات في تدريس الحساب .

وتوسع العرب في بحوث السنة وقتلوا إليها على ثلاثة أنواع : المدنية والمهندسية والتأنيقية . وأما في كيفية استخراج الأقسام والأطوار من الأجره وكذلك أحادها في موضوعات الحساب وكيفية استخراج المجهول بواسطتها وعدوا بعض حاسبات السنة فيما يتعلق بالأماد والأشغال من المحتسب التي شير للاستثمار والذهشة . ومن الأمثلة التي وردت في رسائل إخوان الصفا وكشف الحساب ، يدعى أن العرب كانوا يستعملون قوائم الحساب ومساعدته في حل مسائل النجوم الطبيعية والثلاث والعكس ، ويرون أنه ولاد ذلك لم يمكن الاستفادة من هذه النجوم التي ذكرها والتوسع فيها ، وقد جاء في رسائل إخوان الصفا بعد إيراد أمثلة مختلفة مخبئة على السنة والتعاقب « فقد بان أن علم نسبة العدد علم شريف حليل ، وأن الحكماء جميع ما وضعوه من تأليف حكمهم فعل هذا الأسلوب وأحكموه ، فصوالها لم ينفصل على سائر العلوم إذ كانت محتاجة إلى أن تكون مبنية عليه . وبولا ذلك لم يصح عمل ولا صناعة ولا شئ من الموجودات على لحال الأفاضل »

أما الكسور فإن طرق العرب فيها لا تختلف عن الطرق المعروفة لأن وقد بحثوا في استخراج المجهول بالأسانيد المناسبة والحساب الحسن وطريقة (السعيلين والتعاقب) وبطريقة الجبر والقلم . وكانوا يكتفون من الأمثلة والتدريبات في مؤلفاتهم ويأبون مسائل عملية متداول ما يقتضيه العصر ويدور على معاملات التجار والصدقات وإجراء الضمان والزوايا على الجيوش كما تنطرق إلى العدد وسيره . الخاق به وإلى طرق السعيل والتعاقب . وهذه ميرة امتاز بها المؤلفات المربوطة القديمة ، فقد كان ريسوا العرب يفصلون المسائل العملية التي تتعلق بمجالات العصر ومقتضاياته .

وحديثنا نسمع المؤلفون بعض الطرق التي كان يسير عليها العرب في وضع المسائل الرياضية في ذلك ما يعود على الطلاب ما كبر الموائد ، مما يعمهم يذكرون أهمية العلوم الرياضية عملياً في واصل الحياة المختلفة واصلها الوثيق بحياة الإنسان الحديثة وقد أينا على أمثلة من ذلك في كتابنا هذا .

إن من أكر الآثار ، بل من أكر العلم التي جاء بها العرب ، فعلم الحساب المعدي

وتهديهم الأرقام الهندية المنتشرة في العالم والمعروفة عند العربيين بالأرقام العربية كما سبق القول . ولا بد لنا من الإشارة إلى أن المعصر في تناول هذه الأرقام يعود إلى محمد بن موسى الخوارزمي ، فقد أوردها في مؤلفاته وكتبه في حساب وأصولها ونسب مؤلفها ومريها . ويتقار الخوارزمي على غيره أنه وضع كتاباً في الحساب كان الأول من نوعه من حيث لم يبق والتعريب والمادة . فقد نقله ألدرد أوف بات Adetard et Bath تحت عنوان امورني والكتاب Agarithm de Numero Indorum وهذا الكتاب - وهو أول كتاب دخل أوروبا - قد بقي ماثولاً مرجع العلماء واتخذوا الحسابي والمصدر الذي عنه يعتمدون في نحوهم الحاسبة .

ومما تجدر الإشارة إليه في حساب بن خروان عدة معروفة باسم (امورني) نسبة إلى الخوارزمي وأن هات الكتاب عنده في الحساب لا يخرج في مادتها عن كتاب خوارزمي وسبقه . فكتب عنه في العرب والشمس ؟ وفي بعض هذه الكتب أساليب بعيد الغالب والتأخر والراسد وأصحاب الفاعلات على اختلاف صفوفهم ودرجاتهم .

- ٣ -

اشتهر العرب بالحرف الهاء . محب الحرف ، من أن كان في قال " بن المعمر " ليدهش عند من كان معه العرب في الحرف . وهو أول من أسس منه حجة على من كان في أن هذا الاسم . ونسبهم أحد لأمر في هذا الاسم . وقد كتب في أول من كتب فيه صورة عنه نسخة . أول من كتب فيه محمد بن موسى الخوارزمي في رسمه . فقد كل كتاب خوارزمي في الحرف ومقالة " مهملات " بن منعه العرب وأوردها على السواء . فاعتمدوا منه في نحوهم وأحده عنه كثر من الخطأ . وقد أحدث أكبر الأ في هذه غير الخمر ، كما أحدث كتابه في حساب " بحيث يصح نقول بن الخوارزمي وضع علم الحرف وعلم الحساب لنفسه أحمد . "

وسمى الإصناف إلى الإنباء بمصل . رحوم . مكتوب على مصطفي مشرفة والتذكور محمد مرهمي أحمد أمده في عمره ، في نشر كتاب " الحرف والمقالة " عام ١٩٣٧ . وقد أحده عن مخطوط بمخطوط كسمورد في مكتبة (بولدين) وهذا المخطوط كتب في القاهرة بعد موت الخوارزمي نحو ٥٠٠ سنة ، وقد عبقا عليه وأوصى ما استعمل من نحوه وموصوفاه .

وقد سبقنا المربون إلى نشر هذا الكتاب والتطبيق عليه كما سبقونا إلى نشره بالعربية وكان ذلك عام ١٨٣١ م .

ويتجلى من هذا الكتاب أن العرب فسّموا المادلات إلى ستة أقسام ، ووصفوا حلولها لكل منها ، وحلوا المعادلات الجبرية واستخدموا الحدود الموحدة ، ولم يجهلوا أن المادلة ذات الدرجة الثانية لها جذران كما استخرجوا جذري المادلة إذا كانا موجبين . وحلوا كثيراً من معادلات الدرجة الثانية بطرق هندسية ، بدلنا على ذلك كتاب الخوارزمي وغيره من كتب علماء العرب في الجبر . ووصفوا حلولاً جبرية وهندسية لمادلات انتدعوا محتلة التركيب واستعملوا رموزاً في الأعمال الرابضة وسبقوا المربيين أمثال (هيتا وسنيمن وديكار) في هذا المقام . ومن تصحيح مؤلفات أن الحسن الفيلسفي يقين صحة ما ذهبنا إليه ، وقد شرحنا ذلك في فصل آخر من هذا الكتاب

ولا ينبغي ما لاستعمال الرموز من آثر سعي في قديم الرصاصات ولا سبب العاية منها على تعدد فروعها .

وحل علماء العرب بعض معادلات الدرجة الأولى بطريقة حساب عطايين وقد أوردناها بالتفصيل في كتاب هذا وحرجنا من تحتها إلى أن العرب توسموا فيها وعرفوها في أوروبا . وحل العرب معادلات من الدرجة الثالثة وقد أحادوا في ذلك ، استكروا استكارات قيمة هي محل بحث علماء العرب . من كاحوري . من حل المعادلات التكعيبية بواسطة قطوع مخروطية من أعظم الأعمال التي قام بها العرب . « فكيون قد سبقوا (ديكار) و (سكر) في هذه المحوث وحدها أمّا بعض المسائل التي يؤدي حلها إلى معادلات تكعيبية فلقد حاولوا أن يحلوا المسألة الآتية : كيف نحدد صانع مسجع منتظم على أن يكون إنشاء الصانع من معادلة : $s^3 - s^2 - 1 = 0$ وقد حرج أن يحلها كثيرون وأخيراً توصل أبو الخود (وهو من علماء القرن العاشر الميلادي) إلى حلها على الرغم من صعوبتها وقد طرح لها من المعادلة $s^3 + 1 = 0$ وعرف باسمه وثبت أن ثبات من قرء أعطى حلولاً هندسية لبعض المعادلات التكعيبية . وكذلك نجد أن أبا جعفر الخارن والخيّام قد حلّا بعض المعادلات بواسطة قطوع المخروط كما نجد أيضاً أن أبا الخود واجتهدى وابن الهيثم وغيرهم أحادوا بعض حالات المعادلات التكعيبية وحلوها هندسياً وقد وردت هذه المحوث بالتفصيل في كتابنا هذا وحل الكوهي المسألة التالية : « كيف ترسم قطعة

من كرة حجمها يساوى حجم قطعة أخرى معروضة ، ولها سطح يساوى سطح قطعة ثالثة معروضة . وحبوا أيضاً بعض أنواع لمعادلات ذات الدرجة الرابعة ، وكشفوا بمطربة القاذبة أن مجموع مكعبين لا يكون عدداً مكعباً ، وهذه هي أساس نظرية فرما Fermat

ومن حولهم هذه بعض أهم حملوا بين الهندسة والحبر ، واستخدموا الحبر في بعض الأعمال الهندسية كما استخدموا الهندسة لحل بعض الأعمال الحبرية . فهم بذلك وأصبوا أساس الهندسة التحليلية ولا يحق أن اربصيب الحديثة بدأ بها ، وقد ظهرت بشكل تفصيلي مبكر في القرن السابع عشر لفيلاذ ، وسعها مروع الرصاصيات بسرعة عشتاً علم التكامل والتفاضل Calculus الذى مهد له العرب كما مهد به من علمهم ليوان

ويقول الأستاذ (كارسكى) في عمارة ألقاها في مادي العلم في الجامعة الأميركية في القاهرة في نوفمبر سنة ١٩٣٣ : ويرجع الأساس في هذا كله (أى تقدم الرصاصيات ويحمد التكامل والتفاضل) إلى المادى والأعمال الرصاصية التى وضعها علماء اليونان ، وإلى العرق المتكبرة الى وضعها علماء الهند . وقد أخذ العرب هذه المادى وبلك لأعمال والطرق ودرسوها وأصلحوها بمصها ثم رادوا عليها ربادب هامة . دل على مصح أعمالهم وخصب فريحتهم .

وبعد ذلك أصبح التراث لعرب حادراً لعماء إيطاليا وأسديا ثم لقيمة بلدان أوروبا ، إلى دراسة الرصاصيات ولاهتمام بها واحبباً أن (ميت) ووضع مبدأ اهتمام الزمور في الحبر ، وقد وحد منه ديكارت ما ساعده على التقدم بحونة في الهندسة خطوات واسعة فاصد مهذب السيل للمعلوم الرصاصية وارفانها ارتقاء بشأه عم الطبيعة الحديث وقامت عليه مدسنا الحالية ... »

ومضى العرب في المعادلات غير المصية وقد أهدوها عن (ديونطس) لى كار أول من درسها وبحث فيها . وقد توسع العرب في هذه البحوث وحبوا كثيراً من المسائل الى تودى إلى معادلات غير مصية من الدرجة الأولى والثانية وأطلقوا عليها (مسائل السبالة) لأنها « تخرج بمسوبات كثيرة » وبحث العرب في نظرية داب الهندس الى بوساطتها يمكن رفع أى مقدار حبرى دى حدتين إلى قوة معلومة منها عدد صحيح موجب . وقد فك أفليس مقداراً حبرياً ذا حدتين x^2 إيمان . أما كيفية إيجاد معكوث أى مقدار حبرى دى حدتين مرفوع إلى أى قوة أنها أكثر من اثنين فلم تظهر إلا في حمر الحيتام « ومع أنه لم يسط

قانونه ذلك ، إلا أنه يقول أنه تمكن من إيجاد مفكوك القدر الجبري دى الحدين حينما تكون قوته مرفوعة إلى الأسس ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ أو أكثر بواسطة قانون كشفه هو .
والذى أرححه أن أحيام وحد فونابيث أى مقدار جبرى دى حدين أسه أى عدد صحيح موجب ، وأن القانون لم يصل إلى أبدي الحثين ، ولعله فى أحد كتبه المفقودة . وقد ترجمه وبكه Woepke ككتب الجيام فى البحر فى منتصف القرن التاسع عشر لبيلا . واشتمل العرب فى النظريات المختصة بإيجاد مجموع مربعات الأعداد الطبيعية التى عددها ٣ . وكذلك أوجدوا قانوناً لإيجاد مجموع الأعداد الطبيعية مرفوع كل منها إلى القوة الرابعة وقد أيسا عليها بالتفصيل فى هذا الكتاب .

ويعرف (كارادى فو) بأن الكاشى استطاع أن يجد قانوناً لإيجاد مجموع الأعداد الطبيعية المرفوعة إلى القوة الرابعة كما أعترف بذلك (سمث) فى كتبه تاريخ الرياضيات وعو . بالجدور الصماء وقطعوا فى ذلك شوطاً وكان الجوارى أول من استعمل كلمة (أصم) لتدل على العدد الذى لا حدر له . ومن هذه الكلمة ، أو من معنى هذه الكلمة ، شتمل الإفرح لمطعة (Sord) وهى معنى (أحرس أطرش deaf, mute)

ويمكن القول أن العرب وجدوا طرقاً لإيجاد القيم التقريبية للأعداد والمكيبات التى لا يمكن استخراج حدها ، واستعملوا فى ذلك طرقاً جبرية تدل على قوة المكر وهوى نام على علم البحر . فقد استخرج الآمى والفلسادى وابن الساء القيم التقريبية للجدور الصماء باستعمال طرق خاصة أسس عليها فى هذا الكتاب

ويرى جمر Gunther أن بعض هذه الطرق مهدت لبيان الجدور الصماء . تكسور متسلسلة وقد استعمل (ابونارد أوبير) ، (تار ، كليا) وغيرها هذه الطرق وكذلك وجد العرب القيم التقريبية للجدور التكسب واستعملوا قوانين مستكره ورهبوا عليها حراً

قد سمع القارى ، إذا عاينه وحد فى العرب من مهد لكشف اللوغاريتمات . قد يكون هذا الزاى موضع دهشة واستغرب وقد لا يشاركى فيه بعض المؤرخين . وسأشير هنا إشارة مارة إلى ما توصلت إليه بهذا الشأن .

من العرب أن نجد فى أقوال بعض علماء الأفرنج ما يشير إلى عدم وجود بحوث أو مؤلفات مهدت السبل إلى إيجاد اللوغاريتمات الذى شاع استعماله عن طريق نابيير Napier وبركر Briggs وبورجى Burgh . قال اللورد مولتون Moulton : « .. إن اختراع اللوغاريتمات

لم يعمده وإن فكرة الرصاصي ماير في هذا البحث جديدة لم تذكر على بحوث سابقة لعلماء الرصاصي . وقد أتى هذا الرصاصي بها دون الاستعانة بمجهودات غيره . .

هذا ما يقوله الثورود مونتون والآل بوردا بقوله العلامة صحت في كتابه تاريخ الرصاصي . وكانت عنة ماير تسهيل عمليات القرب التي تحتوي على القرب ومن المحتمل أن المعدلة $ص \times ص - ص$ حقا $(ص - ص) - ص$ حقا $(ص + ص) ص$ هي التي أوجت اختراع اللوغاريتمات . .

وإن $ص$ هو أول من توصل إلى القانون الذي في شكل :

$$ص \times ص - ص = ص + ص \quad \text{حقا} \quad (ص - ص) + ص \quad \text{حقا} \quad (ص - ص)$$

وهو قول ملامه سنة ١٦١٤ . وكان هذا ماور أهمية كبرى من كشف انواء عات عدد علماء الفلك في نجوم المصليات المتقدمة (مصر) العوامل معدلة ، كسور استيعابية في حساب الثلاث إلى عمليات (جمع) . .

وكذلك وضع أحد علماء الفلك سارن فتح ط في كسور في الجمع واتم في ، فيه شرح لاد بعد التي عكس ، سطح ، جراه لأعمال حسية في مطلق ما ضرب والقسم بواسطة الجمع والطرح .

وسين ، مر أن فكره سم في الأعمال التي تحتوي على القرب ، واقسمه واستعمل الجمع والفرح بدلا من عدد واحد عند بعض علماء العرب مثل ، سارن ، وكر وورجي وفوق ذلك وقد ثبت ، من البحث في ما ذكر من جزء القرب ومن نحوه في التوازيات العددية والهندسية أنه مهد السيل إلى ادبي أبو بده في بحث اللوغاريتمات وقد أسس على هذا الشيء من التفصيل في صفحات قادمة .

— ٤ —

لولا العرب لما كان علم التلك على ما هو عليه الآن . . بهم جمع ، فصل لأ كثر في وضعه شكل عمى منظم مستقر عن الفلك ، وفي الإسهامات الهامة التي حطت الكثيرين يسترويه علماء عربيا كما عثروا الهندسة علما يوريا ولا يحق ما لهذا العلم (الثلاث) من أثر في الاكتشاف والاختراع وفي تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية .

استعمل العرب (الحجب) بدلا من وتر صنف القوس الذي كان يستعمله علماء اليونان .

ولهذا أهمية كبرى في تسهيل حلول الأعمال الرياضية ؛ وهم أول من أدخل الهندس في عداد
النسب الثلاثية .

وتوصل العرب إلى إثبات أن نسبة حيوب الأصلاع بعضها إلى بعض كنسبة حيوب
الزوايا الموترة بتلك الأصلاع بعضها إلى بعض في أي مثلث كروي . واستعملوا المماسات
والقواطع وعارضوها في قياس الزوايا واشتد استعمالهم لـ Siner و Cosine بأن لم يسموا العنصر الأكبر
في إدخاله إلى حساب المثلثات وعملوا لحلول الرياضياتية للحيوب وقد حسنوا حيوب ٣٠ دقيقة
مسكان حسابهم صحيحاً إلى ثمانية أقدام عشرية . وكشفوا العلاقة بين الجيب والمماس والقاطع
ومماسها . ووصفوا في معرفة متعددة لأساليب حساب مساحة مثلثات الكروية ، كما
كشفوا لقانون خامس من مجموع سنه التي تتضمن في حل مثلثات الكروية القائمة
الزاوية . وأما من الألفاظ السبعة عشر في المثلثات الكروية . وكان
له أثر طبع في شمسها . وجمع العرب حساب الأفراس في سهل فواسي التفرج
وترج من استخراج حدود التمام . وقد اطلع علماء الإفرنج في القرن الخامس عشر
على مؤلف ابن الأثير في علمها وعرفوا بقوتها إلى ما قبلهم . وكان لكتاب العمومي (شكل
المنطق) أثر كبير في رياضيات . وسعى إلى تصحيحه العمومي ومراعاة في ربح له أثر كبير
إذا علم أن المثلثات هي فرع كثير من العلوم المختصة وبحوث هندسية والتوسعات
هندسية . والرواية لا تليق هذه . حسنى عن مثلثات ومعالجاتها ولا ينبغي أن هذه
المعالجات هي عامل أساسي في تحليل مجموع الخصائص وأما نسبة في ميدان الأفرنج
ولا ينبغي . وهذا . مميلاً . أدنى (أما علم في هذا كتاب) ثبت أن العرب
استطاعوا أن يحلوا مسائل مختصة بمثلثات الكروية القائمة الزاوية وأن يستخرجوا طرقاً
مذكورة لحل مثلثات الكروية . مثله . ويقول الطوسي « وفي أول القرن الثالث للهجرة
(أو ثلثي القرن العاشر) ، توصل العرب إلى معرفة حل القواعد المختصة بالمثلثات الكروية
القائمة الزاوية . إذ وجدوا مستعملة لحل مسائل علم الهيئة الكروية في النسخة الخطية الموحدة
من ربيع أحمد بن عبد الله لم يوف خدش لحساب المعوضة في مكتبة بربن . وهذا الكتاب
ألف بعد ثلاثمائة تسعين قليلة جداً حسبما استدلت عليه بأدلة شتى .. »

وهذه من علماء العرب (قرون ذلك) من حل بعض العمليات المتعلقة بالمثلثات حرة .

ولقد استخرج الثاني من المعادلة $\frac{1}{\sin} = \frac{1}{\cos}$ من قيمة زاوية ٢٠ بالكيفية الآتية :

٢٠ = ١٧ + ٣
وهذه لم تكن معروفة عند القدماء وهي من مستكرات العرب

وتوصل ابن يونس إلى القانون التالي :

حاصل Δ حاصل α - Δ حاصل β + Δ حاصل γ ($\alpha - \beta$)

ويقول سوتر : « .. وكان لدى البابليين طريقة كبرى قبل كشف اللوغاريتمات عند علماء الفلك في تحويل العمليات المعقدة (عرب) القواميل المقدرة بالكسور العنيفة في حساب المثلثات إلى عمليات (جمع) .. »

لقد كانت كتب العرب في المثلثات مهيأة للمربيين بها ، واقتدسوا عنها ، وتنادى بعضهم بنسب لنفسه نظريات ونحوها ، حتى مأخوذة عن العرب فقد ظهر حديث أن (رجب بن موشى) مثلاً قد نسب لنفسه موضوعات في المثلثات ثبت أنه قد أخذها عن كتب العرب ؛ ويعترف (كاجورى) وسمت (وسيدى) ومارطون (وسوتر) بأن بعضاً من النظريات والحدوث نسب في أول الأمر إلى (رجب بن موشى) وغيره ثم ظهر بعد البحث والاستقصاء أنها من وضع العرب وتأليفهم .

- ٥ -

أما في الفلك فلم يبق العرب فيه عند النظريات ، بل حرجوا إلى العمليات والاعداد . وهم أول من أوجد طريقة عميقة مشتركة طول دوحه من خط نصف النهار ، وأول من عرف أصول الزمزم على سطح الكرة ، وادّعى باستداره الأرض ، وعملوا لأربع الكثرة ولطيفة النعم . وهم الذين صدقوا حركة أوج الشمس وتداحل فللكها في أفلاك آخر وكشفوا بعض أنواع الجلل في حركة القمر واحمرعوا الأسطرلاب والربع ذا الثقب وحسب الثنائ من تلك الروح على فلك معدل النهار وكان حسابه دقيقاً جداً ، ودققوا في حساب طول السنة الشمسية وأخطأوا في الحساب بمقدار دقيقتين و ٢٢ ثانية وحققوا مواقع كثير من النجوم وقالوا بانتقال نقطة رأس والذنب للأرض وروصدوا الأعداء البريقي والحريبي ، وكتبوا عن كاتم الشمس وعرفوها قبل غيرهم ونقدوا المحسنى وأصلحوه ، أتوا عداها جديدة عن بعض الحركات الفلكية .

ويقول الدكتور سارطون : « .. إنه على الرغم من نقص هذه المذاهب الحديثة

فيها مديدة جدا ومهمة حد لأنها مهات الطريق للهمة العسكرية الكبرى في بعد . ه
وأوسحت بحوثهم العسكرية لكبر أن ه تكشف الماوي الأول من قوايه الثلاثة الشهيرة
وهي أهيليحية تلك السيارات . ه وعموا الحداوي الديفة لمص العنوم ولطده صرلة
عالية عند عدااء الملك عبد النحت في ربح العنوم ومواها وحركاتها ، ويمكن القول إن
العرب عند ما عمقوا في درس لفلك طهروهم من التبحم وارحمود إلى ما ركة عدااء اليونان
عداا راصيا منيا على الرصد والحساب وعلى مرمص تعيل سيري من الحركات والظواهر
الملكية . والعرب لم يصدوا يعلم ملك إلى ما وصلوا إليه ، لا بمصل مرصد فقد فاقوا عزم
في عمل الآلات ورصد العنوم والكواك ، ويعترف العربون بأطرق استكرة التي
استعملها العرب في رصد لأحرام السوية وفي الحد ول الدقيقة التي أنشأوها .

- ٦ -

وآن وبعد أن استعرضنا بإيجاز رؤوس الموضوعات التي يعالجها هذا الكتاب يدعنا
الإخلاص بحق إلى القول إن العرب عند قاموا بدورهم في لتطور المعكرى المدم بحماة
وعهم وقد هناو ذلك القول بالتصغير الملمى الحديث ، وبولا ذلك لتأخر سير المدنية بضعة
قرون كما أسلفنا القول .

ولقد كان هذا عندما كان العرب أحراراً . ولكن حينما انقلوا بالاستعمار من التركي
والعربي وما صهما من صمط على انواهم وتقييد للحريات وقيل للقلبيات وحرمان من رصص
الحياة على أءاعها - أقول حينما انقلوا بكل ذلك صمط عرائهم وهرب مهمهم وأحاطهم
الخلو واليأس حتى لقد تهرب إلى كثير من أن العرب ليسوا أهلاً لمطام المتدعات
ولا أكفاء لحس الرسلات ولا صالحين لخدمة المدنية .

ألا أقول ولا أدعي أن العرب خير الناس ولا أفضل الناس ، ولا أرم أن ذلية في
حسن تكون أعي مه في حسن آخر ؛ لكني أؤمن بأن مسأمة لأمة ، حتى وسبق فرد لعرد
في معيار تمدن إنما يرجع في لأداس إلى العرص التي يبعث المصم وتحفز إلى احسن والإبداع
في الأمم أو في الأفراد ، وإلى أذهب إلى أمد من هد فأقول إن الأمم التي تسعى متأخرة أو
متحللة لو يرفع عنها ضغط الاحتمار والخرافات لضربت سهم في خدمة الإنسانية والمصاراة .

وفي هذا القرن شهد العالم استعانة العرب من عائلهم وهو صهم من كونهم ، فإذا

الدعوة إلى التحرر والانطلاق بأحد طريقتيها على الرغم من المراقيل والعقبات وتفتح في الاتجاه السليم .

ولست بحاجة إلى القول إن الدعوة إلى التحرر والانطلاق من القيود لا تكون عمدة مشفرة إذا لم تكن على أساس وإدراك سري طريق بصير لها الاستمرار والاندفاع والاحتياج . وليس أصح هذا كله . من اعتماد الماضي واستنائه عرماً وقوة لا مهادنة وحرراً ، ومن معرفة الحاضر وإشاعته درساً ونمواً ، ومن النظر إلى المستقبل بأمل وثقة وتصميم .

أما الماضي فعليه كل ما يمر به وبحر ، وكل ما يوحى بالثقة بالنفس والاعتماد عليها . وأما الحاضر فهو الصرح الذي نقيم عليه المستقبل ؛ ولهذا علينا أن ننصر فيه وأن ننهضه مشاكلاً في أهله ووجوده ، وأن نكون من وعينا ما نحر كما وبدعنا إلى الأمام

— ٧ —

وأخيراً يدعني الوجب أن أقدم بالشكر أحد من إلى القائمين على الإدارة الثقافية بحدمة الدول العربية في مقدمتهم الأستاذ محمد فهمي على عملهم بإعادة طبع هذا الكتاب وإناحتهم الفرصة لي لتفقيحه وزيادة عليه كما أقدر لهم اهتمامهم بالتراث العربي وعنايتهم بتاريخ العلوم عند العرب ؛ فلقد رهوا في مناسبات عديدة على إحلامهم بالحق والحقيقة ودلوا على جهودهم ورعيتهم في خدمة العلم ولتاريخ والثقافة العربية

مقدمة الطبعة الأولى

لقد أدرت العرب وبعض أمم الشرق أن تمت الثقافة من أهم العوامل التي رتكز عليها المصنات والحركات ، وأن الأمة التي تسعى عدداً عليها أن تنحس في الأفراد روح الإيمان بقادسهم على الاستداع وأن شئ - فيهم - الشهور بالمرّة القومية وذلك بالاهتمام بماضيها ووسطها بحاضرها ويعرف الناشئة بمجود أسلافهم وما تركهم في ميادين العلوم وما كان لها من أثر في تقدم الحضارة .

وقد قامت لأمة اليونانية مثلاً في حركتها الاستغلاية في القرن الماضي وبوهب منها واستطاعت أن تبنى كياناً وكون شخصية دولية . وكان من أهم عوامل نجاح هذه الحركة الاهتمام بالماضي والرجوع إليه ، فقد قامت مصنفات هائلة وكشفت عن ما ترك علماء اليونان وبواسطهم في العلوم والآداب والفلسفة وأظهرت فصل أسلافهم على المدينة وبينوا الناشئة أن أحادهم كانوا قادة هذا العالم وأنها يستطيعون ماقتفاء آثارهم أن يعبدوا تالذ بمخدم وبأدح عزمهم فررغوا بدور القابلية والأعرار في الأفراد وأثرت هذه الدور ثمرات باهات عادت على اليونان بالاستقلال والحرية . وهناك من الأمم من لا تدرخ لها فراح علموها بحقوق لأمتهم ماضيها ويعملون على إحيائها إلى ناشئهم في أحسن صورة فتمسكوا من خلق روح الاقتدار ومن إيجاد الإقدام والإرادة في نفوس الأفراد والجماعات . ولما الآن في عمل ضرب الأمثال فقد نخرج من ذلك عن موضوع هذه المقدمة .

ونظرة إلى الأمم الهامة القوية ذات التراث الضخم والآن في العظيمة نجد أنها تصرف عنايتها إلى القديم وإحيائه ، وإلى تقدير العاملين من أسائها من الماخرة والوابع بإقامة حملات تذكارية لتخليدهم وعامي الأمم المختلفة في أوروبا وأميركا تقيم في كل عام حملات كثيرة لإحياء ذكرى عباقتها وتغريتها وشعرائها .

وقد يصعب القاري إذا قلت إن الحرب ووبلائها لم تمنع الإسكندر من القيام بأحب إحياء ذكرى شاعرهم الأكبر شكسبير في هذا العام ، فلقد احتملوا بد كراه كعادتهم وأفسحت صحفهم أعمدتها للتحدث عنها وعن آثاره وما تركه . ولا تقف الأمر عند هذا الحد بل إذا روت إحدى الجامعات الأوروبية - الإسكندرية مثلاً - وصمحت برأيها التدريس واستتمت إلى المحاضرات التي تلقيها الأساتذة هناك نجد أن الأشخاص الذين يطلى لهم كثير

من العناية والبحث والذكر الحسن هم الكبار ، ومحمد بن أول شيء قدمه الأستاذ لتلاميذه هو تمريضهم بالجهود التي قدمها علماء الإسكندرية في ميادين المعرفة وما تركوها ثم بعد ذلك يذكر العلماء الآخرين الذين خدموا العلم .

ما المقصد من هذا كله ؟ وهل من عاية وراء ذلك ؟

إن المقصد الأسمى والعاية البليغة هما جعل تلك الأمة تؤسس شأن لها كدأاً مستتراً في عالم الاكتشاف والاختراع وأنه بإمكانها المساهمة في خدمة الإنسانية . بذلك تردع سدور القابلية في السعة ، وذلك هوئهم روح الاعتراف وفي هذا كله هوئى تدفع الأمة إلى السير بخطى أوسع نحو عهد ورفع مستوى الحضارة

• • •

إن الأمة العربية من الأمم التي حثفت تاراً حليقة في ميادين المعرفة عادت على الحضارة بالتفهم والارضاء . وقد لا يكون هناك أمة لها ما للأمة العربية من تراث خالد وأثر بلسع في سير العلوم فلولاً نتاج التريخية العربية لتأخر سير المدنية بصعة فروع

ومما يؤسف له حقاً أما أهملاً تراثنا ولم تلتفت إليه ، وأنه بإهمالها هذا وعدم التفاتنا إلى ما ترك أسلافنا أصبح لدى الكثيرين منا اعتقاد مدمم قائلين بأنه لم يكن لأحداد ، أى جهده فكرى عالى ، وأنه لم يشأ من العرب من استطاع أن يطلع في ميدان العلم مبلغ علماء أوروبا وعلمائها . ومن أعرب ما شاهدته اليوم أن نجد كثيرين منكروين على العرب ما تركوه في مختلف العلوم والفنون ، وقد يد استعجاب القارى الكريم إذا علم أن هذا الإسكندرية ساند وسيطر على المثقفين وأصحاب الشهادات والألقاب العلمية . وبنت الأصرى بقف ضد هذا الحد - حد الإسكندرية - بل تتعدا إلى الاستحسان بكل ما هو شرق عامة وغرب خاصة ، إلى التفتيش من جهده السيف وفصله عن المدنية ، عما نجد في العرب من قام يدافع عن الحقيقة لأنها حقيقة ومن قام يظهر الحق لأنه حق ، وقد دفعهم لإحلال الحقيقة أن يصعدوا الحضارة العربية بمصر الإصاف دعترف غير واحد من المدنية العربية من فصل على مدينة أوروبا التي يعملون بها . وقد ثبت لهم أنه كلما تقدم العلماء في البحث عن شاح فراع العرب حتى لهم فصل العرب على العلم والعمران بصورة أوضح وظهر لهم أن العرب سمو العرب في وضع الحضارات الرياضية والفلكية والفلسفة . وقد قال أحد علماء الإفرنج إن بعض اشكارات واختراعات حضارتها من عملها ثبت بعد قليل أن العرب سبقوا إليها . اعترف بعضهم بملوك كعب الحضارة العربية وما أسدته من خدمات حتى المدنية . هل يوربان . . . كان العرب عصر مجيد عرفوا

فيه ما تكسبهم على الدرس وسعيهم في ترقية العلم والفن ، ولا بد لنا أن أوروبا مدينة لهم بخدمتهم العظيمة - تلك الخدمة التي كانت لتعمل الأول والأخير في نهضة القرنين الثالث عشر والرابع عشر للميلاد . ٤ . وقال ويبر عن حصار العرب ما يلي . - ٥ . وكانت طريقة العرب أن يبتدئ الحفيفة بكل استقامة وبسطاة وأن يحفوها بكل وصوح ويتدقيق غير تارك منها شيئاً في ظل لاسهام ، وهذه الحفافة التي جاءت عن الأوربيين من اليونان وهي شدة انبساط أعاننا عن طريق العرب ولم تهبط على أهل العصر الحاضر عن طريق اللاتين . ٥ . وبما لا شك فيه أن الحصار العربي هي حفة الاتصال بين حصار اليونان والحصار الحالية ، فهم الذين حفروا علوم اليونان وغيرها من الصياغ وهم الذين تفقوها وتلقوها معها إضافة إلى أوروبا عن طريق الأسان . ويعترف البارون دي فو بأن الرومان لم يحسنوا انتقام الحارات الذي تركه اليونان ، وأن العرب كانوا على خلاف ذلك فقد حفروا وأتقنوه ، ولم يفقوا عند هذا الحد ، بل تعدوه إلى ترقية ما أحدهم ونطبقه بالدين الجهد في تحسيه وبعائه حتى سلموه للمصور الحديثة . وهم موق ذلك أساندة أهل أوروبا ، اعترف بذلك العالم الفرنسي الكبير سيديو . حيث قال : - ٥ . ٥ . وإن نتاج أفكارهم الفرة ومختراتهم العظيمة تشهد لهم أساندة أهل أوروبا في جميع الأشياء . ٥



هناك أسس بصرون على صمة جديدة اقتسوها عن المحادين لمصل العرب والإسلام ، وهذه الصمة تدور حول قولهم إن العرب لم يكونوا غير نقلة للموم ، ومن العرب أن لا يجد من رد عليهم ، ومن العرب أن يكون الرد عنهم من عالم أميركي اشهر بالبحث والتفتيش . قال الدكتور سارطون : - « . . . إن بعض العربيين الذين يحرمون أن يستحقوا عدا أسداه الشرق إلى الامران بصرحون بأن العرب ومسلمين بقوا المهيم القديمة ولم يصيغوا إليها شيئاً ما ... هذا الرأي خطأ . . . نولم نقل إيساكسبور لحكمة اليوانية نقوص مير الدنية بصمة قرون . . . » ويغصى الدكتور في كلامه يقول : - « . . . ولذلك فإن العرب كانوا أعظم مطلبين في العالم في القرون الثلاثة : الثامن ، والحادي عشر ، والثاني عشر بسلام . »

ولقد ظهر عند العرب علماء عذرة استطاعوا أن يقدموا حيل الخدعات للعلم كالتى قدمها
بيوتن وفرادى ورتجن وغيرهم من نوابغ العربيين ، وقد اعترف سارطون وسمت وكاحورى
وبول بأن العرب أخذوا بعض النظريات عن اليونان وفهموها جيداً وطبقوها على حالات
كثيرة مختلفة ، ثم كونوا من ذلك نظريات جديدة وبخوبنا مشكورة فهم بذلك قدموا للعلم

خدمات حلية لا تقل عن الخدمات التي أنت من مجهودات كبار رجال الاختراع والاكتشاف في القرب .

إننا أولى من غيرنا بمعرفة صافرتنا ونواصيا . إنه لو احب مقدس علينا أن نهتم بترائنا وبما أورثه أسلافنا إلى الأجيال .

أليس من العيب العاضح أن لا يعرف الناشئ العربي أن الخوارزمي هو من كبار رياضي العالم وأنه أول من وضع الجبر بشكل مستقل عن الحساب وقد بويه وورنه ووراد عليه زبادات هامة تيمد أساساً لكثير من بحوثه . وعلم الجبر هذا من أعظم أوضاع العقل البشري لما فيه من دقة وإحكام في القياسية . ولقد جمع العرب بين الجبر والمهندسة وطبقوا الهندسة على السطوح كما طفقوا أكثر العلوم على مختلف مراحل الحياة . واعترف كاجوري بفصل العرب على الجبر فقال « ... إن العقل ليدعش ههنا يرى ما عمله العرب في الجبر » . وقال أيضاً : « ... إن حل المعادلات التكعيبية بواسطة قطوع المحروطة من أعظم الأعمال التي قام بها العرب » ويمكن القول أن بحوث العرب في الجبر والمهندسة وفي الجمع بينهما كانت سابقة لبحوث ديكارته وفرما .

أليس عرياً أن لا يعرف كثيرون أن العرب هم الذين هدبوا الأرقام الهندية التي يستعملها الآن والتي وصلت الغرب بواسطة الكتب العربية . وليس المهم هنا تهذيب العرب للأرقام بل المهم إيجاد طريقة جديدة لها ، طريقة الإحصاء العشري ، واستعمال الصفر للمائة التي تستعملها الآن ووضع علامة العاصلة للكسر العشري . ولا يحصى ما لذلك من أثر في تقدم الرياضيات والعلوم وارتقاء الحضارة في مختلف نواحيها

هل سمع القارئ شيئاً عن البنائ الذي امتار على عبره بمواهبه وقد تنوا صريراً طاليا في ميادين العلوم ولا سيما في الملك والثلثات والمهندسة والجبر . ولقد اطلع لالاند وهو عالم عربي لمع في سماء البحث والاستقصاء والانتاج ، أقول اطلع لالاند على آثار الثاني فكان أن عدده من العشرين ملكياً المشهورين في العالم كله . وكان من العرب عداء آخرون أدهشوا الأوروبيين وهدبهم على الإيمان بقوة العقل العربي وإبداعه : ومن هؤلاء العلماء ابن سينا الذي قال عنه سارطون أنه من أشهر مشاهير العلماء المالين . والكندي الفيلسوف الذي سرى ذكره في كل نادٍ هو من الذين امتارت مواهبهم بنواحيها العديدة ومن الذين عددهم كاردانو من الاثني عشر عقرباً الذين هم من الطراز الأول في الدكاء في العالم كله .

أليس من المؤسف حقاً أن لا يعرف الناشئ العربي أن أجداده تنفوا الكيمياء وأنهم

أبدعوا في الابتكار فيها ، وأهم سقوا المربين في الالتحاء إلى التجربة ليتحققوا من صحة بعض النظريات . وإليهم يرجع الفضل في استحصار كثير من المركبات والخواص التي تقوم عليها الصناعة الحديثة . فقد استحصروا مركبات تستعمل الآن في صنع الصابون والورق والحبر والفرقعات والأسلحة والهداد الاصطناعي . وقد يجهل كثيرون أن حار بن حيان هو من ألح علماء الكيمياء العالميين ومن الذين أصفوا إضافات هامة إلى النزوة الإنسانية العلمية حملته في عداد الخالدين القدمين في تاريخ تقدم الفكر . وقد يدهش القراء إذا قلنا أنه وحده في الأمة العربية من اشتهر في كثير من العلوم كالبيروني ومن كان ذا كعب عالٍ فيها فاق علماء عصره وهلا عليهم وكانت له اشتكارات قيمة وبحوث مادرة في الرياضيات والفلك والتاريخ والجغرافيا . وقد وصل شاو بعد دراسة حياة البيروني وبعد اطلاعه على مؤلفاته إلى انوقوف على حقائق لم تكن معروفة حرج منها ما عراب خطير وهو : « أن البيروني أعظم عقلية مذهب التاريخ » ولو أن هذا الاعتراف صدر عن مبحث عربي لرُمى بالتجريح والمالاة ، ولكنه بحمد الله صادر عن عالم من كلامه ولا يبدى رأياً إلا بعد بحث وتمحيص . ومن نُحِث العرب من حملته دراسة لتاريخ والجغرافيا على القول بأن مقدمة ابن خلدون هي أساس التاريخ وحجر الزاوية فيه وأن كتاب معجم البلدان لأنى عبد الله ياقوت هو معجم غنى جداً بالمعرفة وليس له نظير في سائر اللغات .

لولا العرب لما كان علم التثاق على ما هو عليه الآن بإلهم : مع الفصل (كما سيتضح في هذا الكتاب) في وصفه بشكل مستقل عن الفلك وفي الزبادات الأساسية الهامة التي حملت الكثيرين بمترونها علماء عربياً ولا يحق ما لهذا العلم من آراء الاحترار والاكتشاف وفي تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية . ونهضة إلى بحوث الصوت وبطرياته تثبت أنه لولا العرب لما تقدم هذا العلم تقدمه الحاضر . يقول الدكتور ماكس مايرهوف : « إن العرب أسدوا حبليل الخدمات إلى هذا العلم الذي تتجلى لنا فيه عظمة الابتكار الإسلامي » . وبقيت كتب ابن الهيثم في البصريات منها سهل منه أكثر علماء القرون الوسطى كروجر ماكون ورو و تيو و ليواردو دانبرى وكور بيكوس وغاليليو وغيرهم . ومنهم دائرة المعارف البريطانية أن كتاب ابن الهيثم في الصوت أوحى اختراع الطائرات . وثبت لي حديثاً من مخطوطة لابن الهيثم في المناظر وصلتني من الأستاذ أحمد سامح الخالقي أن ابن الهيثم هو واضع أساس لطرقه بصفة الحديثة وقد أنى شجارت رائمة للتحقق من صحة بعض النظريات وهذه التحار هي التي تحريها الآن في المدارس الثانوية والجامعية .

يمكن القول إن ابن أمية هو من عبقرية العالم الذين قدموا خدمات لا تقف للعلوم .
ومن صمم على مؤلفاته وكتبه شخصاً له الفضل في أورثها إلى الأجيال وقرث تقيم لدى
جدهم للعلم . وحق من كتب عد أكثر إلى تقدمه صورة الذي يتعلم في أكثر في الطبيعة
والذي به علم وثق بأمم الحضارات والمكتشفات ، والذي ولاد لها تقدم علمها تلك والطبيعة
تقدمها للعبث ، تقدمها مكن في من الإصلاح في ما يحرق في لأحرار الدولة من
مدهشات وعجرات

وأثبت الحضارات الحديثة في العرب من حرموا نرفاض والاستهلال وكشفوا
الحلل الثالث في حكمة العمر ، وأهم من ندين مهدوا لإبحار لتكامل والتفصيل وللوعاءات
(كما يستصح من بحوث هذا الكتاب) وأهم من ندين قاولا بدوران الأرض كما أن أرسادهم
تقيم الدليل على أهليجية تلك الأرض : وقد سبقوا غاييبو في وضع بعض قوانين الرصاص

• • •

ظهر من مرآة أن في العرب مصعبين وأر في العرب من حمرة الإصاف ولروح الملية
المصنعة إلى الاهتمام بالبحث العربي والاعتراف بمطعمه لنجاح الذي حثه العقل العربي للعلم
والعمران ، وقد ثبت لهم أن المدينة العربية مد به ردانها لتاريخ ويحوي ندهم أن ناهو
بها . وأرى أن هذه مدينة لو لم يكن حاصه بأثر مينة الناهو ، سامية رثة لها طائها
الحاص وحصانها المتارة في اشتغل بها لمرسور ولك كتبوا عنها المجلدات ولم اهتمت
حائماهم بالبحث عن آثارها وموصى على كروها . فقد ضرب حاسة برسور الأميركية
خدمات العرب وأصلهم على الإنسانية والثقافة فبحث تخصص أكرم ناحية في أجل أسبها
لما أزع من أعلام الحضارة الحادى - أرى . كما رحت ستيه دراً لتدرس العلوم
العربية والبحث عن المصنوعات وإد احها ونقها إلى الأسكاجية حتى يمكن العالم من
الاطلاع على التراث العربي في هذه علم واردهم لعمران . وعلى أزع من هذا الاهتمام
وعلى أزع من لبحوث التي قام بها العلماء في زمان هناك بواح لم يخط حقها من
البحث والاستقصاء ولم يخصص عنها مد عمار لإهمال . وما لأرب هه ن مثل هذه البحوث
والمصنوعات ليست ماتي يمكن إعطاؤها حقها بسهولة . ولن يتمكن الباحثون ممنون
من توفوق على نجاح العقل العربي كاملة وخدمته الإنسانية إلا إذا تابعوا استقصاءهم ومصنوا
سقيهم ، وعمدوا يتمكنون من . لة السحب لكثيره بحيلة نرسا ومآزها . ولنس الجهد

الذي أعتقناه في وضع هذا الكتاب إلا محاولة لإزالة بعض اليوم المحيط بتراث والكشف عن مآثر العرب في العلوم الرياضية والفلسفية .

وبدعني الانصاف إلى القول أنه وُجد في العرب بعض العلماء من أسير لم تتحلوا بروح العلم الصحيحة ومن الذين لم يكونوا ملصين لتحقيقه والحق قد أملى عليهم الحقد إلى إساءة العرب فشوهوا كثيراً من الحقائق وفسدوا بعضها الآخر وأدخلوا الشكوك وأربط في كثير من الحوادث التي نعتجده العرب وفوق ذلك أحسدوا بعض الطرقات والاختراعات العربية وسموها إلى غير العرب . وقالوا باسم العلم والحقيقة إن العرب لم يكونوا غير نقله وبهم لم يكونوا متبحرين وأن الحصار العربية لم يكن لها أثر يذكر على سير مدنية ، ووصفوا العمل العربي بالجمود وتكونه دائماً غالة على غيره . وقد سأل بعض القراء هل من فسد وراء ذلك ؟ والجواب على هذا أن القصد التنبيط من عرائنا وإدخال اليأس إلى قلوبنا من نجاحنا ومن المؤسف حقاً أن نتحقق بعض عايات هؤلاء . ومن ما يرمون إليه إذ كان ذلك كله لأثر كبير على عقبة سلاسلنا وكتشاسنا وأحد الاعتقاد بعدم قابليتنا بسر إلى لسكتيرين منا ، وأصبحنا هدميين لكياسا ، مسكرين ميراثنا لا نرى فيه خير ولا عملاً ولا متعة ولا انشغافاً ورحنا مفتونين بالحصار العربية ما كفيين عليها مهطلين تاريخنا وحضارتنا وأصبحنا نعرف عن شكسبير ودانتى وحينى وهراداي وبيوتن وادسون وماستور أكثر مما نعرف من المتنبى والمبرى والبيروني والبورخارد والمطواري وابن الهيثم والنشائي ودرس الأتباع وأن رشد والسكندى وغيرهم وأصبحنا نرى في مدينة لأوربية كل الجبر وكل الجدل وكل الانتاع وكل الانتفاع .

• • •

قد بسى بعض القراء الطن ، فبرى في أقوالى هذه دعوة إلى إهمال العلوم الأوروبية وبد الحصار العربية . أنا لا أذهو إلى ذلك ، ولا أطلب مقاومة بيار الدية الحداثة من كل النواحي ، أنا أقول وأطلب أن ندرس إلى جانب المدينة لأوربية ثقافتنا وتاريخنا . أنا أقول ندرس ما يأتي به العرب والتعرف على سبله ومسالكه ، وأن نصيف إلى ذلك ما في حضارتنا من عناصر خالدة ، نريد أن يعرف النشء العربي مآثر أجداده في ميادين العلوم والفنون ومكتشفاتهم فيها . نريد أن يشعر النشء العربي أن أجداده استطاعوا بالعمل الحدى أن يشيدوا حضارة شرقية عربية لا يزال العالم ينعم بثمارها . نريد أن يمتدق العربي فضيلته وأن يؤمن بدعوه وأن في إمكانه أن ينتج وأن يبدع .

• • •

إن في استطاعة علماء العرب ومفكرهم أن يعمدوا لهذا كله سفد مؤتمراً للعلوم العربية^(١)
(كما اقترح الدكتور على مصطفى مشرفة) تنحصر غايته في بحث الثقافة العربية وإحياء
الآثار العربية بمختلف الوسائل : كإنشاء مجمع دائم للدراسات العربية والإسلامية يعمل على
نشر المؤلفات العربية مع شرحها وبمها ناثنان منتقلة حتى يتمكن الجميع من الاطلاع عليها
ووقوفهم على مآثر السلف وثرات الأجداد ، والعمل أيضاً على إدخال تاريخ العلوم العربية في
برامج التدريس في الجامعات والكليات في الأقطار العربية . وبذلك نستطيع هذه الساعده أن
تقوم بواجبها القوي والوطني ويصبح عندئذ معنى لوجودها

لا أظن أحداً يخاف من أن الحكومات العربية والجامعات وبعض الأفراد في الأقطار
العربية بدأت تسمى لحد السفس الذي لازم الحركات الوطنية والقومية مدة طويلة . فلقد
بدأت النهضة الثقافية تسير حثيثاً وتستمد على الأمة باليقظة وعلى أساء الجيل بالاعتزاز
وها نحن أولاء نجد أرباب الساعده وبعض الناعين بأمر الحكومات العربية يهتمون بإحياء
تراث العرب وإظهار ما زعم وما قدموه من حليل الخدمات إلى لمدية . فلقد أقيمت في مصر
والعرب وسوريا مهرجانات عديدة لإحياء لذكرى شاعر العرب النضى ، كما أقامت كلية الآداب
(منذ ثلاث سنين) أسبوع الماحظ تكلم فيه عدد من لحول الأدب وأنعم أسيار في مآثر
الماحظ وأفضاله على الأدب والمكر . وفي هذه الأيام يلح الساس حركة حديده في مصر نحو
إحياء الكتب القديمة والسى لبعض عمار النصوص والإهمال عنها . وها هي دى الحكومة
المصرية نشرك مع الأفراد والجامعات في بحث الثقافة العربية عن طريق لإحياء ذكرى كبار
الأدباء والشعراء وروائع رجال العلم والفن وعن طريق إخراج المطبوعات وطبعها ونشرها .

ومن السهيج حقاً أن نجد هذا السفس نحو بحث لثقافة لا يتحصر في جهة واحدة بل في
جهات أخرى فقد أقامت الجمعية المصرية للعلوم ارباصية والطبيعة بالقاهرة مهرجانات لإحياء
ذكرى ابن الهيثم عام ١٩٣٩ بمناسبة مرور ٩٠٠ عام على وقته . وقد أشاد بهذا السقري
عدد من كبار العلماء والأساتذة ولا شك أن هذا الانحاء الجديد سيدفع بالعامه العربية

(١) كتبنا هذه المقدمة سنة ١٩٤١ . وقد أشد السفس الثقافى مدد هذه السة وأقيمت عدة
احتفالات تخليدية لإحياء لذكرى من علماء العرب وملاسقهم . وفي أيلول سنة ١٩٤٣ دعت الإدارة
الثقافية بجامعه اقول العرب إلى مؤتمر على سفد فى الاسكندرية لإشرك فيه رجال الفكر والعلم والتعليم في
سائر ديار العرب . واتحد المؤتمر عدة قرابات كان من أبرزها توصية ودارات العرب والساعده بالساية
بدراسة تاريخ العلوم عند العربية .

والجماعات والأفراد إلى إخراج مؤلفات نواع الرياضيين والطبيين ورسائلهم وحملها في
مداول المتعلمين .

ولست بحاجة إلى القول بأن هذه النهضة لا تزال في أول مراحلها لم تقطع فيها بعد
شيئاً حديراً بالاعتبار . ولكن ما زلنا من البدء في الاهتمام بالتراث العربي لما يؤكد لنا أن
العرب أصبحوا يدركون أن تمت الثقافة وإحياء القديم وربطه بالحاضر من أقوى الدعام التي
يبنون عليها كياناتهم ويشيدون بجدد .

وأختم هذه المقدمة بأنه ما من أمة تستطيع احترام حاضرها وتحقيق مثلها العليا إذا لم
تكن على صلة بماضيها محترمة له واقفة على ما فيه من حلاء ومهابة . وعلى الأمة التي تنفي هراً
وتبني سودداً أن تصل ماضيها بحاضرها وأن تنسى حاضرها على حضارة أسلافها ، وبذلك
لا يعمد تستطيع تلك الأمة أن تشرع ناشئتها بأن لهم كياناً محترماً وشخصية مستقلة — وهذا
كله مدفع للأمة إلى حيث المجد والنظمة .



القسم الأول

مآثر العرب في الرياضيات والفلك

وهو سبعة فصول

الفصل الأول — العلوم الرياضية قبل الإسلام

الفصل الثاني — مآثر العرب في الحساب

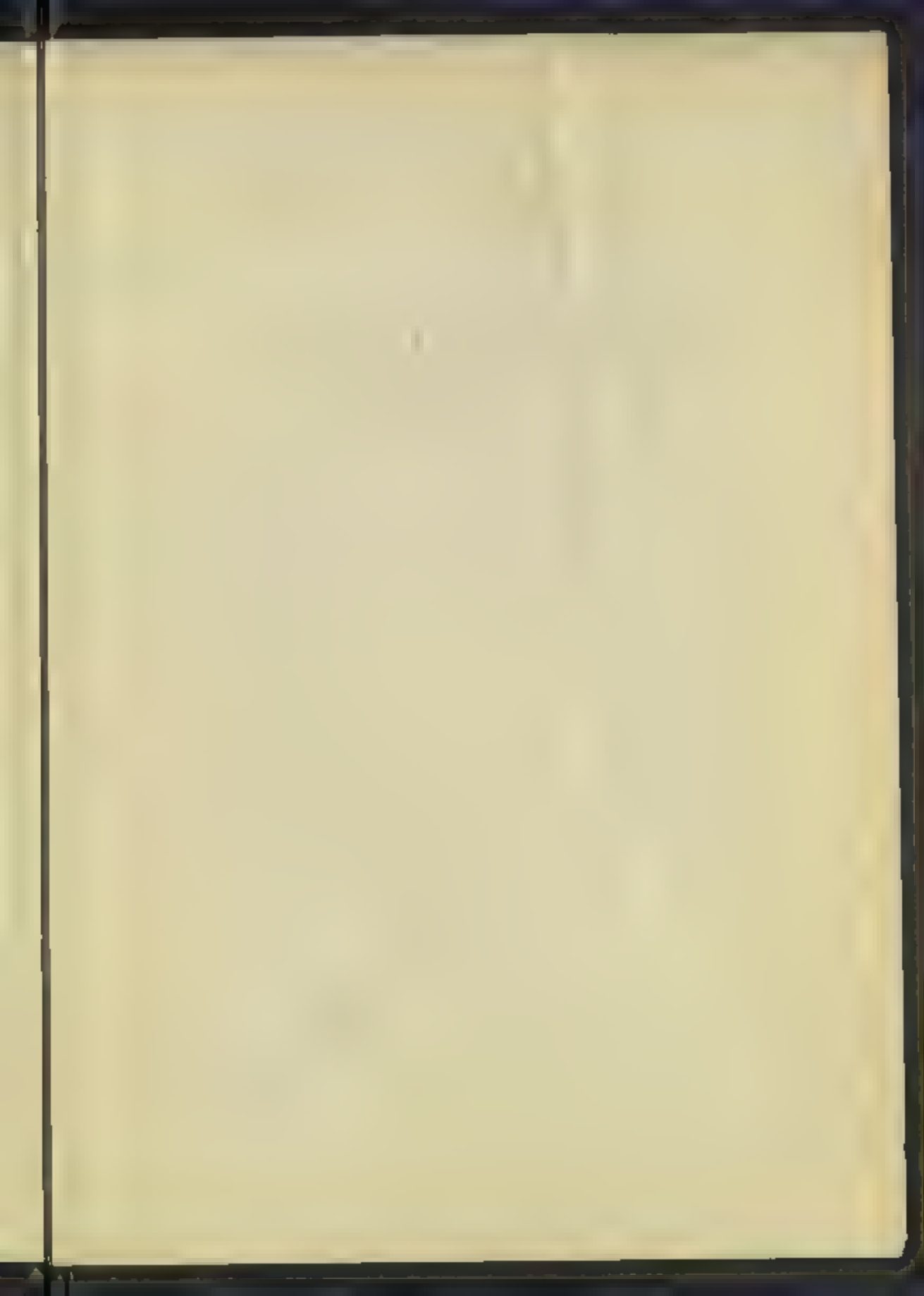
الفصل الثالث — » » الجبر

الفصل الرابع — » » الهندسة

الفصل الخامس — » » المثلثات

الفصل السادس — » » الفلك

الفصل السابع — الرياضيات في الشعر



الفضل الأول

العلوم الرياضية قبل الإسلام

مقدمة — نشوء الرياضيات ودواعيها — أثر بابل — أثر
المصريين — أثر اليونان — أثر اليهود في الرياضيات — جامعة

مقدمة

يأخذ الإنسان ما عمله غيره ويريد عليه ، وكيفية الأجداد ومقدار الزيادة يختلفان ويتبعان عوامل كثيرة . وهذه السمة التي سار عليها الإنسان هي التي عبره عن الحيوان . فالإنسان منذ قدم يعتمد على غيره ويحاول لإتيان شيء جديد ، وعلى هذا فلا عجب والاشتهار من العوامل اللازمة لتقدم المدنية وارتقائها ، بل لا تقوم حضارة ولا تزدهر ثقافة إلا عليها . فلقد اعتمد المصريون على البابليين والسكنداريين والفينيقيين ، واعتمد الآعريفيون على المصريين كما اعتمد الرومان واليهود على من سبقهم من الآعريين وغيرهم وأحد العرب من هؤلاء ، واقتنست أوروبا عن العرب وعن الذين سبقهم ، وهكذا فاعهود العسكرية ملك عام يمكن لمن يريد أن يعتمد عليها ويقتبس منها ما يعود عليه بالجمع والتقدم

ولقد أثبتت التحريات الحديثة أن العلوم الرياضية ميدان اشترك فيه القراخ المختلفة وأن التاج فيها لا ينحصر في أمة من الأمم أو شعب من الشعوب فلا يلبس نصيب في ميدان الابتكار والإنتاج ، وكذلك للمصريين والآعريين واليهود والعرب وغيرهم أنصبة هامة في حقول العلم وقد ساهموا في تجميعها وتنشيتها حتى وصلت إلى ما وصلت إليه

لقد ثبت لدى الباحثين أن أقدم الآثار الرياضية وصلت إلينا من بابل ومصر ، وهناك دلائل كثيرة لا يحيط بها شك تشير إلى انتقال هذه الآثار إلى الآعريق وقد أجدوها وراودوا عليها . وأبان الأستاذ لويس كارنسكي L. Karpinski أن الاتصال بين بابل ومصر واليونان كان موجوداً ، وأن هناك نظريات ومخترعات كانت تنسب لعلماء اليونان ثبت أنها من وضع علماء بابل ومصر . وأذكر الأستاذ هسه ما يدعيه بعضهم من عدم وجود اتصال بين رياضيات الأمم القديمة كما دحض القول بأن رياضيات المصريين القدماء هي ابتدائية من النوع الأولي البسيط .

دوافع نشوء الرياضيات :

لقد كان لنشوء الحساب والحرف والمهندسة عند الأمم القديمة دوافع كثيرة منها ما هو رغبة حاصلة في الوقوف على أسرار العلوم ، ومنها ما هو متصل بالحياة قد أوجدهته الضرورة وأحدثته الحاجة . حاول الإنسان أن يعرف لعدد ولشكل والسكان وإرمان وأن يجد العلاقة بينها فتج عن ذلك عدم العلوم الرياضية والتوسع في بعض بواحيها وسما كان الاعريق يرون قسماً من افقاسة في الرياضيات يحول دون استعمالها لمصالح الإنسان ومنافعه الدنيوية نجد أن المصريين وغير المصريين كانوا يحسبون الأراضى وسوق الأسيه الصحمة ويكيلون المحصولات ويوزعونها — وهذا كله من العوامل الفعالة التي ساعدت على نمو العلوم الرياضية وارتقاها . أى أن نشوء الرياضيات لا يرجع لعوامل مادية فقط بل إن هناك عوامل أخرى تتعلق برعة الإنسان في الوقوف على الحقيقة وكشف أسرار الأنظمة الكونية حطت بالعلوم الرياضية خطوات واسعة . فكم من قانون أو ناموس كشفه العلماء بدافع كشف الحقيقة وحب الاستطلاع قبل أن يجرى استعماله للمع المادى ، وكم من مبادلات اشكرها الرياضيون بمخارم اللذة العقلية استعمالها العلماء فيها سد في ترقية الصناعة وتركيب الآلات وإشياء المعامل ويمكن القول بأن العامة من دواسة العلوم والتعمق فيها شريفة وسيلة ما دامت تقوى الإخلاص للحقيقة والرعة في الوقوف على سر الله في السكون وما يسيطر عليه من أنظمة وقوانين

أثر بابل في الرياضيات :

والآن نأتى إلى ما كانت عليه الرياضيات عند الأمم التي سفت العرب يقول . لقد ظهر من الألواح^(١) التي عثر عليها العلماء في حراف بابل الشيء الكثير ، فإن لوحاً منها يحتوى على مربعات من ٦ إلى ٦٠ ، وثبت من ألواح أخرى أن البابليين كانوا يعرفون شيئاً عن المتواليات العددية والمهندسية وأهم استعمالوا النظام السيسى ، وأن هناك كسوراً وجدت على أساس هذا النظام . كما أنهم كانوا يعرفون شيئاً عن البسة والتناسب ويقول الدكتور وجيبور Dr Otto Neugebauer of Göttingen : « إن في هذه اللوحات ما يهمهم منه أن قوانين إيجاد مجموع مربعات الأعداد ومكعباتها كانت معروفة لدى رياضى بابل — الأمر

(١) عثر على هذه الألواح في حراف بابل وكانت صلب من الخزف وتشوى في النار أما حجتها فقد لا يزيد على حجم راحة اليد .

الذي سب إلى أم أب من مدد - وقسموا محيط دائرة إلى ستة أقسام متساوية وإلى ٣٦٠ قسم مبدون وظه من الأشكال الهندسية للوحدة في لأشوح أن مثلث والأشكال ارباعية كانت معروفة لديهم . أما معادلات التفرقة العدد ٣ ، وكان لديهم طرق لإيجاد مساحات المثلثات . المستطيلات والأحجام كثيرة سطوح والاسطوانة والمثلثات القائمة الزوية وأشياء أخرى . وأما في مسائل تؤدي إلى معادلات من الدرجة الثانية كالمسألة الآتية : « ما طول كل صلح من أضلاع مستطيل إذا كان مجموع مساحته و ٥ في من ضلعيه ١٨٣ ، ومجموع الضلعين يساوي ٢٧ »^(١) وفي بعض الألواح مسائل تبحث في إيجاد المستطيل إذا عرفت بعض العلاقات بين أضلاعه

أما في الملك فلن نعادتهم لبعض الأحكام الهندسية دونهم إلى إلهامهم ، وظهر لبطليموس من أبحاث وصلت إليه أن الدائري كانوا على معرفة بحسوف وبعض الكواكب والنجوم

أثر المصريين في الرياضيات :

وقد كان إلى المصريين نجد أنهم عرفوا نظرية فيثاغورس وقد ثبت هذا لدى المحققين^(٢) وليس أنهم هم معرفهم لها ، بل سبقهم اليونانيون في معرفتها . فمن طولي ، وقد استعملوها في إنشاء المثلثات القائمة الزوية ، وفي حساب أصول الأوتار في الدائرة . وقد دلت التحريات الحديثة أن المصريين عرفوا المثلثات وأشياء أخرى . وأما كان لديهم معرفة بالأهرامات الناقصة وقانون حجمها ونصف الكرة وتقييمه إيجاد مساحة سطحها كما عرفوا مسائل دقيقة تتعلق بالمستطيلات وحواصها . وهما في أهراماتهم ذهب كاهن ومسلاتهم وآثار عمالتهم الرصاص تدل على صحة ما ذكره . ويقول الأستاذ كاريسكي بشأن جهود المصريين في الرياضيات : « لم يكن لإحسان حقاً أن يسطر إلى جهود المصريين في الرياضيات جهود أمة ابتدئة غير متحصرة ليس فيها ما يدل على تقدم فكري أو ارتفاع على حين تقوم أمامنا شواهد كثيرة تطلق بفصلهم وسوعهم ، فهذه أهرامهم ومساحهم

(١) أن وجه المعنى هذه المسألة هو : $x^2 + 27x = 183$.

٢٧ - ٢٧

(٢) لقد سبق لمن يفتاء على أن المصريين عرفوا نظرية (فيثاغورس) من وود وماند في عام ١٨٤٠ .

$26 + 28 = 54$ أو $26 + 28 = 54$.

أي العلاقة التي تبين خواص تلك القائم الزاوية التي أضلاعها ٢ ، ٢٦ ، ٢٨ .

وما فيها من هندسة بالغة ، وهذه مهارتهم في صناعة الخلق وفي اشكار الألباب العقلية وراعاتهم في صناعة البحث وآثر ذلك في صناعة اليونان ، وكذلك أظلمتهم في النقد والأدوار والقياسات — كل هذه تؤيد القول بأن المصريين قد ضربوا سهم واحد في الحضارة وقطعوا شوطاً بعيداً في التقدم والرفق . » وتحقق لدى الكثيرين أن المصريين استعملوا معادلات ذات الدرجة الأولى وقد أتوا في حلولاها على طرق ذات خطوات صحيحة وأنهم عرفوا شيئاً عن المعادلات ذات الدرجة الثانية ، وقد حووا مسائل تؤدي إليها وإلى ما يتعلق بتقسيم مربع إلى مربعين بحيث تكون النسبة بين ضلعيه تساوي نسبة معلومة . ونسب من بعض الآثار أن المصريين أتوا على أعمال رياضية تدل على أنهم كانوا يعرفون التواليف العددية والهندسية وكيفية إيجاد مجموع عدة حدود من كل منها ، وإيجاد الوسط العددي بين كيتين معلومتين^(١) واستعملوا الحساب في حلول مسائل حيوية تتعلق بمعيشتهم الداخلية كإطعام الطيور وعمل الحمة والخمر وسكائب صنع الخلق وأمور أخرى شغل بهم اقتصادياً ، وهذه أمثلة نقول إن علماء اليونان قد تماشوا استعمال الرياضيات في الشؤون العملية إلى هذه الدرجة — لأنهم كانوا يرون في الرياضيات قداسة تحول دون استعمالها في أمور دنيوية مادية

وعلى كل حال يقول الأستاذ كارسكي : « فإن جميع هذه المسائل تدل على تقدم مشير للدهش والإعجاب للرياضيات عند المصريين وعلى ارتفاع تفكيرهم الرياضي ومقدرتهم على التحليل » كما تدل على مقدرتهم في تطبيق الرياضيات في الشؤون العملية من بناء ومعاملات .

أثر اليونان في الرياضيات :

أحد اليونان كثيراً عن المصريين وكانوا على اتصال بالبابليين وقد رادوا على ما أخذوا وأصافوا إسهامات هامة تعتبر أساساً لمعظم علوم الهندسة في تركوا فيها زيادة لاستريد ، فهم الذين أقاموا لها المراكز العلمية والخطوات المنطقية فرضوا نظرياتها وعملاتها . ولا يكون مبالغ إذا قلنا أن العلم مدين لعلماء الاغريق بالهندسة المستوية التي

(١) من أراد التوسع في الرياضيات عند المصريين فليذهب إلى كتابه من مصره الأستاذ د. كارسكي التي ألانها في القاهرة في سنة ١٩٣٣ وقد سبق أن أشرنا إلى أن هذا المؤلف مؤيد صروف نرجعها والتحقيق عينا . وظهورت الدرجة وخلق في منتصف مارس سنة ١٩٣٦ وفي كتاب ريت مصر القديمة كفضل من نصوله .

نرمها الآن . وما الأمم التي أنت بعدهم إلا عالة عليهم في هذا العلم على الرغم من إدخال علماء هذه الأمم مسائل كثيرة ووضعهم أعمالاً صعبة وحلولهم عمليات بطرق ملتوية وإيجادهم براهين لمسائل لم يبرهن عليها علماء اليونان . ولستنا بحاجة إلى القول بأن كتاب أقليدس في الهندسة هو أهم الكتب التي وصفت في هذا العلم بل هو المعين الذي استقى منه علماء العرب والشرق على السواء والمهل الذي لا يزال ينهل منه علماء الهندسة ويرجع إليه الأساندة والمعلمون . أما محتوياته فقد وضعها أقليدس في أبواب وهي كما يلي : —

- ١ — تطابق المثلثات ، التوازيات ، نظرية فيثاغورس .
- ٢ — بعض التتقاطعات والرهة عليها هندسياً مثل $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ والمساحات .
- ٣ — الدوائر .
- ٤ — الأشكال المرسومة داخل الدائرة أو خارجها .
- ٥ — التقاسب هندسياً ، وقد بحث في هذا الباب كيفية حل المعادلات الكسرية هندسياً .
- ٦ — إنشاء المثلثات .
- ٧ ، ٨ ، ٩ — الحساب ونظريات الأعداد القديمة .
- ١٠ — الكيمياء التي ليس لها مقياس مشترك .
- ١١ ، ١٢ ، ١٣ — الهندسة المسماة .

وموفق ذلك رغب علماء الأعريق في معرفة منحنيات غير الدائرة تتكون من تقاطع المخروط الدائري عشية ومنهم هذه الرعة إلى درس قطوع المخروطات على أنواعها من شكل أهيلنج إلى قطع مكافئ إلى قطع زائد ودرسوا خواصها . ولعل ميخا كيموس وأريستوس وأقليدس وأرخميدس وأبولونيوس أكثر العلماء اهتماماً بهذه الموضوعات . وعلى ذكر أبولونيوس نقول أنه حل المسألة المسماة باسم (مسألة أبولونيوس) وهي : كيف ترسم دائرة تمس ثلاث دوائر معلومة . وفي آثار علماء آخرين نجد بحثاً نحواً يقرب من نظرية إنشاء الفرق theory of Exhaustion وسيتأتى تفصيل ذلك فيما بعد . وينسب إلى نيكوميديس أنه كشف ال Conchoid وهو منحنى يمكن بواسطته تقسيم الزوايا إلى ثلاثة أقسام متساوية أما ديوكلس D ocl es فهو الذي أتى بـ C ssoid وقد استعمل هذا منحنى في إيجاد الوسطين المتناسبين المستقيمين معلومين .

أما الحساب والجبر فلم يصل علماء الإغريق إليها درجة الهندسة ، ويرجع أن السبب الأول في ذلك يرجع إلى عدم وجود نظم للتمدد كالنظم العشري الذي يسهل الأعمال وحل المسائل الرياضية . وصرف فيثاغورس وغيره من العلماء اهتمامهم إلى الأعداد فكانوا يبتطرون إليها نظره ، فقيس وروى أن لها خواص وأن لكل منها معنى . ووصفوا نظريات عن الأعداد وخصائصها وقسموها إلى زوجية وفردية وعرفوها شيئاً من الأعداد التامة والزائدة والناقصة والمتحاة^(١) وعرفوها كثيراً عن التناسل ويعتقد أنهم عرفوا التناسل . -

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \\ 1 \quad 3 \quad 6 \quad 10 \\ 1 \quad 4 \quad 10 \quad 20 \quad 35 \\ 1 \quad 5 \quad 15 \quad 35 \quad 70 \quad 105 \end{array}$$

وكذلك

وكان بعض علماءهم يعتقدون أن لكل (مسألة أو حقيقة) في الحساب ما يقابلها في الهندسة وأنه يمكن التعبير عنها وحلها هندسياً .

لم يكن علم الجبر عند علماء الإغريق عملاً مستقلاً كما هو الآن أو كما كان معروف عند العرب بل كانوا يعتبرونه جزءاً من الحساب ونحتاً من نحوته . وقد عرفوا شيئاً من بعض المتطابقات في الجبر وبرهنوا عليها هندسياً ، منها : -

$$\begin{aligned} (1 + a)^2 &= 1 + 2a + a^2 \\ (1 + a)(1 - a) &= 1 - a^2 \\ (a + b + c)^2 &= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc \\ (1 - a)^2 &= 1 - 2a + a^2 \end{aligned}$$

وهناك حلول لبعض المعادلات ذات الدرجة الثانية وجدت في بعض كتب اليونان فقد حل هيبوكراتيس Hippocrates عمية أدب إلى حل المعادلة : -

$$x^2 + \frac{1}{x} = 1$$

وحل إقليدس أعمالاً تؤدي إلى : -

$$(1) \quad x^2 - 1 = 0$$

(١) سأل فيثاغورس عنه فيما بعد

$$(2) \text{ س ص} = \text{ل}^2, \text{ س} + \text{ص} = \text{ا}$$

$$(3) \text{ س ص} = \text{ل}^2, \text{ س}^2 - \text{ص}^2 = \text{ا}^2$$

وكذلك نجد في كتابه عن المدرسة، أنه حل أعمالاً هندسية تؤدي إلى حلول -

$$\text{س}^2 + \text{ا س} = \text{ل}^2, \text{ س}^2 - \text{ا س} = \text{ل}^2$$

ثم جاء «هرون» فنجد أنه حل المعادلات الآتية :-

$$144 \text{ س} (144 - \text{س}) = 6720$$

ويرجع أنه ستمثل حلاً تجريبياً لإيجاد المعقول، كما استعمله أيضاً في حلول معادلات أخرى. والآن أتى إلى «ديوفانتس» وكتابه في الحساب فنجد أنه يحتوى على بعض رموز استعملها مؤلف في الجبر، وعلى معادلات من الدرجة الأولى والثانية، وعلى حالة خاصة لمعادلة فلكية، واحدة، وكذلك على معادلات من الدرجة الثانية (في أوضاع خاصة) من الدرجة الثانية، وأتى بمسائل تؤول حلها إلى معادلات من الدرجة الثانية ووجد حدها، ولم يأخذ بالحدود السالبة والصفا، كما أنه لم يجد غير جدر واحد حتى ولو كان للمعادلة جذران موجبان ومن المعادلات التي حلها 82 س + 7 س = 7 وذكّر أن الجذر هو 1

ويمكن القول أن المعادلات التي أتى على حلها هي :

$$\text{س}^2 + \text{ا س} = \text{ل}^2$$

$$\text{س}^2 - \text{ا س} = \text{ل}^2$$

$$\text{س}^2 + \text{ا} = \text{ل}^2$$

ووضع بكل نوع حلاً مختلف فنبلا عن حل النوع الآخر. ومجيب «كاحورى» كيف أن «ديوفانتس» لم يستطع أن يجد جذري معادلة حتى ولو كان موجبين.

وتناولت بحوث «ديوفانتس» لمعادلات ذات الدرجة الأولى والثانية والمعادلات غير المربعة أو (السيئة) وكانت بحونه في الأجرة مشتركة ذات قيمة رياضية، ولقد أتى على المعادلة التالية الآتية :-

$$\text{ا س}^2 + \text{ب س} + \text{ج} = \text{ص}^2$$

وأوجد بعض حلول خاصة لأمثال هذه المعادلة.

ومع أن لموسوعات التي تناولها كتابه هذا هامة إلا أن هناك ما يقلل من أهميتها

الرياضية فقد كان يستعمل طريقة خاصة لكل مسألة ، ولم يأت على حل عام أو طريقة عامة يمكن اتباعها في حل بعض المسائل ، كما أنه كان يكتب محل واحد يحد أن المعادلات التي طالعها تقبل حلولاً عديدة . ويحد أيضاً أن « ديوفانتس » و « هرون » قد ستملا طرقاً لحل المسائل إلى لأطول كما كان يعمل الناليون . ومن هذا كما يقول « كارسكي » : « يظهر الاتصال بين حضارة اليونان وحضارة بابل واصبحت خليطاً »

وحل بعض علماء الأعريق معادلات من الدرجة الثانية ، ولكن من أنواع السيط وقد حل « أرميدس » بعض المعادلات ، بواسطة تقطع المصحيات . وأتى « ديوفانتس » على مسألة أدت إلى المعادلة الآتية : -

$$x^2 + 2x = 24$$

ولا يخفى أن حل هذه المسألة بسيط جداً باستعمال التحليل . وعلى كل حال فقد عني اليونان بالحل واعتبروه جزءاً من الحساب ، وعرفوا نتائجه ولكن بصورة غير منظمة ، وكان يجب على حلول مسائلهم الخلاب الخاصة ، وقد استعملوا في بعضها طرقاً تحليلية

لاشك أن دراسة الكرة الأرضية والكواكب والجوم من الموامل التي ساعدت على نمو علم الثلاث وقدمه ، فلم يكن هذا العلم معروفاً عند الأمم التي سقت اليونان . وعلى الرغم من أن « Aristarchus » العلكي حاول أن يحد المسافات بين الأرض والشمس والقمر وأن يحسب أقطارها ، وعلى الرغم من استعماله نسباً مثبته في إحصاءه ، على الرغم من هذا كله فإن العلماء يفترون أن علم الثلاث لم يبدأ فعلاً إلا من هيارخوس « Hipparchus » الذي وضع مؤلفات تدل على أنها عرفت بعض النسب المثبته وعلاقات بعضها مع بعض . وكان هو وغيره من الرياضيين يفترضون الثلث محسوماً داخل دائرة عند حله .

وقد حل مسألة تستدعي استعمال قانون يشتمل على بعض نسب المثبته . ويؤكد « هيث » Heath أن « هيارخوس » و « هيبمبوس » عرّف بمادته . -

$$a^2 + b^2 = c^2$$

أما « هرون » ! فقد راع في حساب الثلاث واستعمل بعض القواعد لإيجاد مساحة المضلعات المنتظمة ، وهذا على رأي « سميث » D E Smith بشير (على ما ظهر) ، بل بعض النسب المثبته وأنه يعرف شيئاً عن طقته ^{١٨} (n عدد أصلاص الصلع المتكتم) . ولدى لاحتلاص على متأثر « ميللاوس » Menelaus تدل أنه درس الثلاث الكروية وكشف عن الأوتار كما برهن على

بعض علاقات بين أصلاح لمثلث (المنقيم الأصلاح والكروى) ودروايه. وبلى «ميسلاوس»
تنسب النظرية الآتية : -

إذا كان في الثلاثين الكروى $أ - ب - ج - د هـ و$ $أ > ب > ج > د > هـ > و$
حيث يشع أن :

وتر ضعف القوس $أ ب$ وتر ضعف القوس $د هـ$ ^(١)
وتر ضعف القوس $ب ج$ وتر ضعف القوس $هـ و$

٢- أثر الهنود في الرياضيات

لمل أثر شىء. قام به الهنود في ناصب مقامهم اعترى في برهم ، فقد ساروا فيه
على أساس انهم لوصفة ، وكان هذا من ثم احدثت لى قدموها للحصاة والدم وبلى
هذا المقام بدرو الماء. رورم في الحب والمغرور عنهم فيها

كان لديهم اشكال متعددة الأعداد فم جاء العرب واطلموا على هذه الاشكال كوثوا منها
سلسلتين وهما مسترمان الآن في أكثر أحوال الممودة لقد قدموا بحوث الحساب شرطاً ،
وطهر من كتبهم الحسابية طرق عديدة لحل مسائل ، واسموا في مصب طريقة الحساب كما اسموا
في بعضها الآخر طرقاً متنوعة فيها اشكار وطرافة وقد كان الادفع إليها التسلية والتنازع
المفلى استعملوا في لوالاب العددية والحسبية ، وكشفوا طرقاً لبحوث التباديل والتوافيق ،
ويعموا في الرموز الصغيرة كما ساول همامهم مسائل المعجم والتركيبات وعلى الرغم من أن
أكثر مسائلهم البنى وردت في مؤلفاتهم ، مما كانت للتسوية وانتاع للمفلى (كما قلنا) إلا أن
مصعب عملى ، وهى أكثر عملية من مسائل البنى آتى بها علماء الاعريق .

أما في الحد هذه عرفوا لأعمال الأربعة ، فكما وان يصمون لكل مجهول رمزاً خاصاً فمره
عن المجهول الآخر . ويعتقد الباحثون أنهم أول من قال بالكتابات السالبة وبرزوا بينها وبين
الوحدة وحسبوا معادلات من الدرجة الثانية ، وحسبوا بين المعادلات الثلاث ، وهى بحسب
الرموز الحديثة كما على .

أ - ب - ج - د هـ و ، ب - ج - د هـ و ، ب - ج - د هـ و ، ب - ج - د هـ و ، ب - ج - د هـ و ، ب - ج - د هـ و

(١) راجع «سنت» : تاريخ الرياضيات ج ٢ ص ٦٠٧ .

وكو^١ ترا منها معادلة عامة واحدة هي : -

$$ل س^2 + ع س + ح = ٠$$

وحسبوا بطريقة يقرب من التي يعرفها الآن . وكان ذلك في القرن السابع الميلاد ووجد من علمائهم (هند « الخوارزمي » لرياضي عربي ^(٢)) من « ب » وجود جذرين للمعادلات ذات الدرجة الثانية هي سكار ، Bhaskara (وهو من الهند ظهر في القرن الثاني عشر للميلاد) أحد باخدر أوجب مع اختراعه وجود جذرين ، وقال عن الجذر الصالح به غير موافق . وقد سبقه « الخوارزمي » في إيجاد الجذور ، وكانا موحيين ، وشتمل الجذور بالمعادلات لسياسة (أو غير المعينة) وقد حل « أريابها » Aryabata « معادلات من هذا النمط وستمعوا طرقاً مبتكرة في حلها ، وكانوا يحاولون إيجاد كل الحلول الممكنة وقد اعتمد على هذه الحلول علماء العرب في مدحهم ، كما اعتمد عليها علماء أوروبا في عصر الإحياء .

وفي الهندسة عرف الهندوس ، شتمن بإنشاء المربعات والمستطيلات والملاقات بين الأقطار والأضلاع ، وكذلك نجد أن لهم نظاماً للأشكال المتشابهة وتدل بعض ما ترجم على أنهم عرفوا طريقة « فيثاغورس » . ومن المائل إلى وردت في مؤلفاتهم إنشاء مربع مساوي مجموع مربعين أو الفرق بين مربعين معلومين ، وكذلك إنشاء مربع مساوي دائرة معلومة . وسمواوا كثير من القوائم الهندسية التي وضعها علماء الأعرج أمثال « هيرون » وغيره ، وقد استخرجوا على أساس معادلة « هيرون » مساحة الشكل الرباعي أو سداسي داخل دائرة ، وأوجدوا نظريته بالنسبة إلى أضلاعه .

ونعموا في أعمال كثيرة في مدح الأعداد وحصولها ، وكانت أكثر القوائم التي استخدموها لهذا الغرض من مبرمجة . وأعطاوا نسبة لتقريبه قيمة قريبة جداً من القيمة الحقيقية ، فقد أعطى « أريابها » للنسبة المذكورة قيمة $\frac{177}{125}$ أو $\frac{1416}{1000}$ ولكنه كان يستعمل لها $\frac{3}{4}$ أو $\frac{107}{100}$ واستمر استعمال الهندوس للنسبة الرياضية إلى ما بعد ظهور الإسلام بثلاثة قرون . أما في مثلث فقد عرفوا لها بعض عناوين وأهتمامهم وذلك لاتصالها بعلم الفلك ، وعرفوا شيئاً عن بعض مواضعها ، أي على خلاصتها علامة « سمت » وهي كما يلي بحسب الرموز الحديثة

(١) واجع القسم الثاني ، الفصل الأول ، بحث « الخوارزمي » .

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \quad , \quad \frac{1}{2} = \frac{2}{4} \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \quad + \quad \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

ووضعوا بعض الجداول التي تنطق بالحجب

خاتمة

وقبل أن نختم هذا البحث لابد لنا من الإشارة إلى أن مدونا أخرى اشتملت العلوم الرياضية ، كالمسح والقياس والارصاد ، وكان لها بعض الأثر لم تدر ضرورة لسردها ، بدائس فيها ما يستدعي الاهتمام بمسألة خاصة

واسى لا أست فيه ، أنه كان من اللاد بمختصة لى مت فيها علوم لرياضية معدل ، وأن كلاهما كان يعتمد على من سبقه ، ويحاول إدخال تحسينات على ما أجد أو اقتبس ، كما كان يسمى للريادة والاشكار

ول أن أن تصور مدى أصاب العلوم الرياضية ، ومدى أدنى إلى مدتها وتمت مروجها الرئيسية من الحساب إلى هندسه ، إلى آخره ، كانت ، كان نتيجة لاصين أحدهما رئيسي* وأولى ، وهو رغبة سامية نبيلة في توسيع معرفة امامه ورفوف على أمرار الكون ، ويد العقل ماسع وناقد ، وثاني - هو معدل هذه المعرفة (في بعض مواضع) لشؤون الإنسان العملية ومصالحه المادية

الفصل الثاني

مآثر العرب في الحساب

نظام الرقم وأنواع الأرقام - فكرة الصفر ومرايا النظام بشري وتسمية العشرية
الحساب بحاري وهوائي - أبواب حساب طرق الجمع وخصومه ومولدات الهندسيين -
محوت القلم - استمرار المحوالات طريقه خاص - طريقه كتاب - طريقه
تسليم مكس - طريقه لأعداد - أعدد بحايه وأعدد من مره - التوسيع

ع. العرب في العلوم الرياضية وأحدوا فيها، وأتوا إليها بإسهامات هامة أثارت الإعجاب
والدهشة لدى علماء العرب، فاعترفوا بفصل العرب وآثرهم الكبير في تقدم العلم والعمارة لقد
اطلع العرب على حساب الهنود فأخذوا عنه نظام الرقم، إذ رأوا أنه أفضل من النظام الشائع
بهم - نظام لترقيم على حساب الجمل^(١) وكان لدى الهنود أشكال عديدة للأرقام،
هذه العرب بعضها وكونوا من ذلك مستفيدين، وعرفوا إحداهم بالأرقام الهندية وهي على
بستعملها هذه البلاد وأكثر لأقطار الإسلاميه والعربية، وعرفوا الثانية باسم الأرقام
الصارية^(٢) وقد انتشر استعمالها في بلاد المغرب والأندلس ومن طريق الأندلس وبواسطة

(١) ليس عرب فمكتوبه حذفت من على بلاد في سنو ١٠٠٠ من قبل الفتح الإسلامي. وقد
وجدوا في مصر في بعض النسخ من حروف القبطية التي في صورة بعض الحروف اليونانية
موسو في حرف رشاد جاء بها على شكل حروف كاي

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠
ف	س	ق	ر	ث	ب	ب	ج	د	هـ	ز	ح	ط	ع		
٨٠	٩٠	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠	١٠٠٠				

وربما لأعداد في بردي على ألف ضم حروف حصاني من مكان شاذ

٢٠٠ م و ٣٠٠٠ م و ٢٠٠٠٠ م و ٢٠٠٠٠ م

و بعد هذا نظام العرب، وقد ترك العرب واستعملوا معه النظم الهندية في بردي، فظهر على
الوضعية للأرقام أو يسمونه بالنظام العشري

(٢) في سبوت. في الأرقام الصارية والهندية من أحسن ما عهد الهنود، وهي منتجة من أرقام
الحساب المتبعة في كانت معروفة عندهم ويرى من لعمري أن النسبة الصارية مبررة على أساس -

المعاملات التجارية وإرحلات التي قام بها بعض علماء العرب ، والسفارات التي كانت بين الخلفاء وملوك بعض البلاد الأوربية ، دخلت هذه الأرقام إلى أوروبا وعرفت فيها باسم الأرقام العربية Arabic Numerals ، وليس المهم هنا تهذيب العرب للأرقام وتويفهم في احتياد هاتين السلسلتين أو إدخالها إلى أوروبا ، بل المهم إيجاد طريقة جديدة لها — طريقة الاحصاء المشرى — واستعمال الصفر لبعض الصيغ التي تستعملها الآن ^(١) .

ولقد كان اليهود يستعملون (سوبا) أو المراء لتدل على معنى الصفر ثم انتقلت هذه

= الروايات رقم ١ يتضمن زويه وحده ، ورقم ٢ يتضمن زويت وحده ، والأرقام على أساس ديوانا كابل :



ثم دخل في أشكال هذه سلسلة من حروف وسمي عنها حروف مخطوطة وحرف في شكل الحروف

1 2 3 4 5 6 7 8 9

وروي آخرون أن هذه الأرقام — ب — من أشكال بعض الحروف العربية وقد جمعها بعضهم في

الآيات الآتية —

أ ب و ح	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ع ب و ح	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ع ب و ح	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
ع ب و ح	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

أما الأصل في نسبتها للبارية فهو أن أهم الهند كانوا يأخذون شأراً ليقا ويحطونه على لوح من خشب أو غيره (أو ما كان مستويًا) ، ويرسمون عليه الأرقام التي يطلبون إليها في عملياتهم الحسابية ومعاملاتهم التجارية

(١) كان اليهود يستعملون النقطة (•) لتدل على الصفر ثم استعملوا الدائرة (o) عوضاً من النقطة لنفس الغرض ، وفي أول الأمر لم يأخذ العرب بالدائرة ، صراً لثابتها كعدد (o) خفة — بل استعملوا النقطة لتدل على صفر ، وظهر في بعض مؤلفات هندسة ، وغيره أن العرب في بعض الأحيان أخذوا بالنقطة وكذلك تدل عليه واستعملوها نفس الغرض ، ثم كان أن أصبحت النقطة لتكون في الأرقام الهندية ، والدائرة لتكون في الأرقام العبرية أو الأرقام الهندية لأن في أوروبا وأمريكا ، واستعملت من المؤلفين الدائرة لتدل على الصفر في سلسلة الأرقام الهندية وقد وجدت في كتاب الخلاصة (وهو مخطوط عثر عليه في مكتبة الخديوي بالقدس) أن المؤلف — بهاء الدين الآملي — استعمل دائرة لتدل على الصفر في الأرقام الهندية كما استعمل (8) لتدل على العدد (o) خفة .

اللفظية الهندية إلى العربية باسم (الصفر) ، ومن هنا أحدهما الأفرنج واستعملوها في لغاتهم
فكان من ذلك Ciphre و Chifre ، ومن الصفر أتت الكلمة Zephyr و Ciphre ثم
تقتضب عن طريق الاختصار فأصبحت Zero . وعلى ذكر الأرقام العربية (أو الأرقام الهندية)
قول . إن هذه الأرقام مرانا عديدة منها . أنها تقتصر على عشرة أشكال عامة فيها الصفر . ومن
هذه الأشكال عكس ركب أي عدد مهما كان كبيرا . يبين بحد أن الأرقام الرومانية تحتاج
إلى أشكال عديدة وتشتمل على أشكال عديدة للدلالة على بعض الأعداد . أما الأرقام اليونانية
والعربية القديمة المتأخرة على حساب جن . فإن عددها كان بعد عدد حروف الهجاء .

ومن مراد لأرقام العربية (أو الهندية) أنها تقوم على نظام العشرة . وعلى أساس القيمة
الوضعية بحيث يكون للرقم قيمتان ، قيمة في نفسه وقيمة بالمرتبة التي تقع فيها
وأمثلة من أهم مراد هذا العدد . إدخال الصفر في العشرة واستعماله في الدار الحالية
من الأرقام

ومن لا شك فيه أن هذا النظام هو من مخترعات الأساسية والبرهنة ذات نفوذ
الحقيقي في وصل باب العقل البشري . فلم يحصر مراه في سهل لتفهم وحده . بل مدته
إلى سهيل لجميع أعمال الحساب . ونولاه ما رأينا سهولة في الأعمال الحسابية ولاحتياج المراه
إلى استعمال طرفي مراحه وملتونه لإجراء عملي الصرب والحسنة . حتى أن بعض المحققين
كانوا يقتضون جهدا كبيرا ووقتا طويلا . ولو قد لأحد علماء اليونان من أمثالهم أن
يسمى . فقد يمحى من كل شيء . ولكن عنه سيكون على شدة إدراك أن أكثر سكان
الأقطار في أوروبا وأمريكا شغوفون بعمل الصرب والحسنة ويخرونها بسرعة ودون عسر .

وليس بحاجة إلى القول أنه بولا الصفر واستعماله في العشرة كانت الأرقام العربية
والهندية غيرها من الأرقام . وبكأن لها أية مرتبة بل كانت مصنوعة الأمم المختلفة على الأنظمة
الأخرى مستعملة في الترميم . ونظام الستمس والشئ الآن قضى بحمل قيمة الرقم تنمير
تنمير مرتبه . أي أنهم أوجدوا مبادئ الأرقام مكسب لرقم الواحد فيما عتلفة إذا دخل من
مرتبة إلى أخرى . فالرقم الذي على الجنب يدل على الآحاد والذي يليه على عشرات والذي يليه
على المئات وهكذا . وإذا أردنا أن نكتب العدد (ثلاثة وأربعين) فربما نصح الثلاثة في
المرتبة الأولى أي مرتبة الآحاد والأربعة في المرتبة الثانية أي مرتبة العشرات وتكتب هكذا
(٤٣) وهذا يحد أن الثلاثة زعمت الأربعة إلى المرتبة الثانية إلى اليسار وأعطتها قيمة الأربعين .
ولكن إذا أردنا أن نكتب بالرقم العدد (أربعين) فمن ذلك أنه علينا أن نحدد رقما يدمع

الأرمة إلى الملة الثانية إلى اليسار وبدأت الوقت لا يرد في المجموع شيئاً ، ومن هنا استعمل
الصفر ، ووضع علماء الهند علامة له للإشارة الحالية ، فكانت مكلة بطريقة كثافة
الأعداد بالأرقام

والصفر فوائد أخرى ، هي من عظم الشغل في مكان عظيم لا يقل خطرها عن التي ألحها
إسها ، فلو لم يستطعوا أن يحل كثير من المكلات (أصية من محتاج الدرجات باسمولة
التي يحدها الآن ، ولت قدمت هروغ الرياضيات قدمها اليهود ، وبالتالي لما قدمت
اللدنية هذا التقدم المعجب^(١) ومن العرب أن الأوروبيين لم يتمكنوا من استعمال هذه
الأرقام إلا بعد انقضاء ، من عدة من مئذاهم عليها ، أي أنه لم يتم استعمالها في أوروبا
والعالم إلا في أواخر القرن السادس عشر للميلاد

ومن المرحع أن العرب وصفوا علامة لكسر العشري ، ولكن لدى لاشك منه أنهم
عرفوا شيئاً عنه ، فقد وضع بعض علماءهم « الكاشي » عند حساب السمة التقريبية (ط)
فيها في شكل أدنى ١٤١٥٩٦٥٣٥٨٩٨٧٢٢ ٣ صحيح ولم يستعمل أن تتركه من
استعمال لكسر العشري (الدصه) ، وهذا وضعه بل أن المسلمين في زمن « الكاشي »
كانوا يعرفون شيئاً عن لكسر العشري ، وأهم بذلك سيموا لأوروبيين في استعمال
النظام العشري^(٢)

ولقد قسم العرب الحساب إلى قسمين : « القبارى » وهو الحساب الذي يحتاج
استعماله إلى أدوات (كالقلم والورق) ، « الهوائى » وهو الحساب الذهني الذي لا يحتاج
استعماله إلى أدوات . وهو علم يتدفق منه كمنه حساب الأموال المعطمة في خيال بلا
كتابه ، ولها طرق ومواعين مذكورة في بعض الكتب الحسابية . وهذا المد عظيم لنفع
للتجار والأسفار وأهل السوق من العوام الذين لا يعرفون الكتابة وللمحاسبين إذ عجزوا
عن إحضار آلات الكتابة^(٣) .

وقد وضع العرب مؤلفات كثيرة في الحساب ، وترجم اليونانيون بعضها وتعلموا منها وكان
لهذا أكبر الأثر في تقدمه ، وسيتجلى لنا هذا في الفصل الثاني ومن هذه المؤلفات كانوا

(١) من أراد الإطلاع على فوائد الصفر بصورة مفصلة فليرجع إلى كتابي (بين العلم والأدب) و
فصل (فضل الصفر على اللدنية) .

(٢) « محمد » : تاريخ الرياضيات ج ١ ص ٢٩٠ و ج ٢ ص ٢٣٩ و « الكاشي » : فصل تراجم

(٣) « حاشي حبيبه » : كشف الطولون ج ١ ص ٤٣٧

يقسمون الحساب إلى أبواب : منها ما يتعلق بحساب الصحاح ، ومنها ما يتعلق بحساب الكسور ، ويدكرون في كل منهما أمثالا مختلفة يصورها في فصول : الأول في الجمع والتقسيم ، والثاني في التصفيف ، والثالث في التعريق (الطرح) والرابع في الصرف^(١) والخامس في القسمة^(٢) والسادس في التحدير واستخراج الجذور ، وكان لهم أسلوب خاص في إجراء هذه العمليات ، ويدكرون شكل منها طرقا عديدة . ومن هذه الطرق ما هو خاص بالمبتدئين وما يصح أن يتعد وسيلة للتعليم . وقد أشته بعض رجال العربية في أوروبا إلى قيمة هذه الأساليب المسطورة في كتب الحساب العربية من وجهة العربية ، فأوصوا بها واستعملوها عند تعليم المبتدئين . جاء في «مجلة العربية الحديثة» . . . وهذا ما حدا بنا إلى درس الأساليب المشهورة المذكورة في كتب الحساب القديمة بشيء من التوسع والتمحيق ، وفعلنا ذلك وحدها ببعض طرقا عديدة يحسن الاستفاده منها في التعليم . ولهذا السبب أشته الله على بعض هذه الأساليب ودللت على فوائدها في أحد أعدادها يستفيد منها الأستاذة والمعلمون في تدريس الحساب^(٣)

- (١) للصرب (عدد ١٠٠) وحده وورد في بعض مؤلفاتهم (سبع حصارية) فيها مئتان وفيها طرافة
- (٢) ورد في بعض كتب العرب (القسمة بالخاصة) ويقولون فيها « القاديين » : وهي مسألة كثيرة الجمع تحتاج إليها في نوب كثيرة من العلم منها باب القرائن والوصايا والفكر وغيرها . ولدى دراستها تبين أن القسمة بالخاصة هي رتبة العدد الحديث (عدد تناسي) وقد أتى العرب فيه على مسائل عمده كثيرة
- (٣) سبق لعرب عروا بحمد الله جميع الأعداد في بعض مؤلفاتهم من الأعداد على سبيل دروس الحسابية صورة عمده ونسخه وقد وردت في كتب من كتبها في حساب جزاء الآلهة : —
 جمع الأعداد ٣٧٧٢ و ٥٤١٧٩ و ١٠٥ بحري العدد في مؤلفات :

جمع الأعداد	
٣٧٧٢	
٥٤١٧٩	
١٠٥	
مجموعات	١١١
مجموع	٥٨٠٥٦

وبدى الدرس في هذه الطريقة نجد أنها سهل عمده الجمع كثير والمجموعة في الأعداد لمجموعة التي سفل من مرتبة إلى أعلى منها وأظن أن بعض الحساب لاسدي سيجدون فيها ما يساعدهم في حل مشكلة الجمع في نقل المجموعات من مرتبة إلى مرتبة في تلكها في المصنوع الأوله تفهيم فكرة جمع الأعداد للسندئين . وفي بعض لكتب الحسابية نجد أن المجموعات موضع فوق الأعداد . أما في لصرب فقد استعملت

وتوسعوا في بحوث النسبة وقالوا بأنها على ثلاثة أنواع : العددية والهندسية والتأليفية .
وأما وكيفية استخراج الأقسام والأقسام من الأجزاء ، وكذلك أحادها في موضوعات
التناسب وكيفية استخراج المجهول بواسطتها وعدوا بعض خاصيات النسبة فيما يتعلق بالأعداد
والانتقال من المعادلات التي تثير الاستمرارية ولدهشة (١) ومن الأمثلة التي وردت في « رسائل
إخوان الصفا » وكتب الحساب : نفى أن العرب كانوا يستعملون تقوابع الحساب أو مادته

— العرب طرأ عليه وعرفته ، في بعضها مائة وفي أخرى اثنان مائة أو تسعة مائة أو
بعضها في بعض الحساب للمعروف الأربعة ومن طرفه (شك) من أطرافها ومنها وهي
مذكورة في كتاب « خلاصة » جهاد الدين الأبي نصر بن نصر ٢٣٥ × ١٧ بحري المثل هكذا

نظم المستطيل على الصورة التي تراها ، ثم لكتب العدد ٢٣٥

موق المستطيل والعدد ٤٧ على جانبه ثم ضرب الأرقام بعضها في

بعض ، ضرب ال ٧ في كل من ٣ و ٢ و ١ ونضع حواصل الضرب

في مربعات الصف الأول وضرب ال ٤ في كل من ٣ و ٢ و ١ ونضع

حواصل الضرب في مربعات الصف الثاني ، ثم نجعل الأعداد كما في

الشكل فتتبع حاصل ضرب ال ١١ و ٤٥ وتوجد طرف غير هذه في

بعضها مسوية ولكنها لا تغلظ من نتائج هذه دون ضربها وبعضها الأخر هو في الحقيقة مبالغ اختصارية

كما سماها علماء العرب الأقدمين وهذا بعد حرق مسوعة إخراج عمليات النسبة ، وقد رأيت في (تحفة

الآباء في علم الحساب) أنه روي في بعض النسخ فيها بعض وجهاً لإبداع تدل على المدى الذي وصل إليه الفيل

العربي في التلاعب طوابع العرب وجمع ونسبة ولا ينحصر في هذه العمليات حسب بل يجد

أنهم أتبعوا أيضاً طرقاً مسوعة في — العرب — حدود

	٢	٣	٥	
٧	١٤	٢١	٣٥	
٤	٨	١٢	٢٠	
	١١		٤٥	

(١) في سائر هذه ، بعد بعض الأمثلة عن — رجال النسبة في أحاد والأقسام : — ... ومن
بعضها خاصة النسبة . هذه في الأقسام والأقسام من الأقسام من ذلك ما يظهر في المرسطون أمي القبان
وذلك أن أحد راسي من المرسطون طول من هذا إلى من هذا (إكرار) وآخر أصغر
فمنه ١٠ يرد على من ١٠ من هذا من قبل وعلى رأسه القصير مثل كثير تساوي وتوازي ما كانت
نسبة من هذا إلى هذا أكثر كقصة بعد الرأس القصير إلى هذا رأسه الطويل من الملاق . ومن
أكثر ذلك ما ظهر في من الأشخاص من التناسب بينها وذلك أن كل شخص مستوى القدر منتصب القوام
فإن له مثلاً أو ١٠ طول من ذلك شخص إلى طول نفسه في حيز أوله وكقصة حيز الارتفاع في
ذلك إلى حيز عماد الأجزاء ١٠ ، وهذا لا يعرف إلا المهندسون ومن على الأرجح وهكذا يوجد هذه
النسبة في حيز الرأس بضع وفي حيز البطن بضع وكذا في حيز القدم بضع ، وذلك ما يظهر أيضاً في الأجسام
الساكنة وفي هذه النسبة بضع بضع في هذه من التناسب وذلك أن كل جسم يظهر قوى الماء فإن
مكافئ بضع بضع من هذه بضع بضع ، فإن كان ذلك جسم لا يبع بضع بضع من الماء فإن ذلك
الجسم يرسب في الماء ولا يطفو ، وإن كان ذلك بضع بضع بضع من الماء سواء فإن ذلك الجسم لا يرسب
في الماء ولا يطفو منه شيء بل يطفو على الماء من بين سطحه مطلقاً مع سطح الماء سواء ، وكل جسمين
طافيين قوى الماء فإن نسبة بضع بضع إلى الأخر كقصة بضع بضع إلى الأخر سواء ، وهذه الأشياء
من ذلك ما ظهر في كل من كان يتعاطى صناعة الحركات أو كان يراعى مراكز الأقسام والأقسام
والأجزاء والأقسام .

في حل مسائل العلوم الطبيعية والثبات والملك ، ويزون أنه لولا ذلك لما أمكن الاستعانة
من هذه العلوم التي ذكرها والتوسع فيها وقد جاء في « رسائل إخوان الصفا » بعد إيراد
أمثلة مختصرة عملية على النسبة والتناسل : « فقد بان أن غير ستة العدد علم شريف حليل ،
وأن الحكماء جميع ما مبعود من تأليف حكمهم على هذا الأصل أسودوا وأحكوا ، وقصوا
لهذا العلم بالعصر على سائر العلوم ، إذ كانت كلها بحاجة إلى أن يكون منه علم ، ولولا
ذلك لم يصح عمل ولا صناعة ولا ثبت شيء من الموجودات على الحال الأفصل » .

أما الكحول في طرق احراق فيها لا يختلف عن الطرق المذكورة الا ان بعد تحنوا
استخرج صهولاب ورعوا في طرق الى اسعوفه ذلك ، كما استخرج المحولاب للأرمة
المناسبة ، وبحساب الخطأين ، وطريقة « التحليل والتماكس » ، وطريقة الحرق والمقابلة ^(١١)

[illegible]

۱۲. بکوب خطاً ۸ و ۸ و ۱۲

١٤ - الخطأ الثاني ١٤ - الخطأ الثاني ١٤ - الخطأ الثاني

وعلى هذا مجموع الأول ١٥

ويعطى الناس ٦ ٨ ٦ ٦

و مری میں ۶ و ۱۵ و ۱۰ و لکڑی جی حصائی ۶ — ۴ •

وعلى عدد الخطوات هو $\frac{1}{2}$ ٩

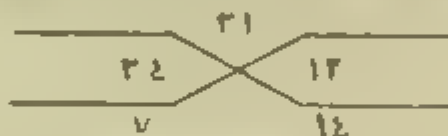
وهذا مره بعد ان اخرج الى الشرق في ذكرها وانما صيد على حاسب الخشب سمعها بعض علماء العرب في مؤلفاتهم الحاسب فكانوا يطلقون عليها اسم (حاسب الكثرة و حاسب النكاحات) وقد وجدنا ما ذكره في كتاب حاسب قديم «تقصادي» في «ورد ما» سماه (باب المل في النكاحات) وورد ما مسألة ورد ما في كتاب «تقصادي» (ص ٣) معجمها على طريقة العمل في نكاحات =

وكما يكثر من الأمثلة والهازي في مؤلفاتهم ، وتأول مسائل عملية تناول ما كان يقتضيه العصر ، ويدور على المعادلات التجارية والصدقات وإجراء الصائم وأرواس على الحيوان ، كما تنطوي على البريد والحدود ، وإلى طاق السبع والشراء ، وهذه مبررة امتدتها لها مؤلفات العربية القديمة ، فعدد كاسس رياضي المرب يعطون المسائل الخمسة التي تتعلق بحاجات العصر ومقتضاها

وحيّد يو سمع المؤلّفون اطلق الى كان يسر عنها العرب في وضع اسائل الراسية ، في ذلك ما عود على الصلاب ، اذكر لعوائد مما يحكمهم يدركون ثمرة اليوم الراسية محبة في نواحي اخاء محبة ، واصفا ونبي تحبه الإنسان المسدية . وسأني على أمته من هذه اسائل في قسم الرابع

• • •

و قد كان من جملة ما كان في عهد عثمان - و قد كان من جملة ما كان في عهد عثمان -



ثم قابل الجزء من الأتي عشر بها على ألفه [د. ورسد لك ١٧ فإن ثلثه ورسد = ٧] تجد
الفضل بيسم [ن. ب. ٧ و ٢١] أربعة عشر صمد على سبعة ثم اصل كذلك في السكة الثانية
تجد فضل بيسم ٧ صمد على سبعة صمد ثم ضرب فضل السكة الأول وهو ١٤ في السكة
الثانية خرج لك صمد وثلاثون وثلاثة [٢٢٢] حصصه ثم ضرب فضل السكة الثانية وهو ٧ فيها
في سكة صمد خرج لك أربعة وثلاثون صمد من مجموع يتولد ثمان وعشرون ومائتان [٢٥٢] القسم
على ٧ وهو اصل من سكة الأولى صمد خرج لك صمد ولاتون وهو العدد المجهول

أى أنك قد درست الد ١٢ إلى ١٤ ٥ ١٢ ٣ ١ ٧

۶۱ - ۶۰ = ۱ : عددی از این - که می

نم قرض المال ۷۱ جان $\frac{1}{2} \times ۷۴ + \frac{1}{2} \times ۷۴ = ۷۴$

۲۱ - ۱۲ = ۷ تصدق اس کے بقدری

ولمجد الله بحري بعمله هكذا

$$\begin{array}{r} 12 \times 12 \\ \hline 144 \end{array}$$

٣٠ وهو ثلث مائتين

أما صرفة استخراج المجهولات (المطلوب) أو عريضة (المطلوب) فهي = المثل
عكس = أعطاء المائل من صفت وصف وإن راد ناقص أو صرت للمعروف أو عكس وعكس
مستدام آخر السؤال ليخرج الجواب ...) وتأخذ على حال ورد في كتاب خلاصة = لا اله .
= فلو قيل أن عددا ضرب في نفسه ويريد على الحاصل ثمانية وريد على الحاصل ثلاثة فالحاصل وقسم
المجموع على ثمانية وصرت الخارج في عشرة حصل ثمنون .

فهم خمس على عشرة نتج • ثم ضرب • ق مثلها ينتج ٢٠ وتقس من ٦٥ العدد ٣ يخرج ٢٢
وس نصف هذا عدد لأخر نفس أيضا ٢ بج ٩ • جواب ذلك هو اعداد تسمى ٩ أي ٣ .

ولم تقف العرب عند هذا الحد ، بل أجدوا الأعداد وتمتعوا في نظريتها وأنواعها وحواسنها وكأولها - كما كان اليونان من قبلهم - يرون في علم العدد والأعداد نوعاً من القداسة ، وسكن هذه القداسة لم تمنعهم من تطبيق الأعداد والرياضيات في شؤون الحياة العملية ، ولقد قدم الحكماء النحوي في علم العدد قبل انظر في سائر العلوم الرياضية ، لأن هذا العلم مكرراً في كل عصر بالقوة ، وإذ يحتاج لإسناد إلى التأمل بالقوة العسكرية من غير أن يأخذ له مثالا في علم آخر ، بل منه يؤخذ المثال على كل مفهوم .

والواقع أن عرصة اعلاسه الحكماء في زمن اليونان إلى العرب ، من انظر في العلوم الرياضية وبحريتهم بلامداهم بها ، إذا هو الصواب ، وانظر في سائر العلوم الطبيعية ، وأما عرصة من انظر في الطبقات ، وهو الصواب منها ، وترقى إلى علوم الإلهية ، هي هو أقصى عرصة الحكماء والنهاية التي إليها ، في سائر العلوم الحقيقية .

قال علماء العرب في خواص بعض الأعداد ما يلي : ما من عدد إلا وله خاصية أو عدة خواص ، ومن أهمها أنها العدة مخصوصة بصفات التي لا تشترك فيها غيرها ، خاصة بواحد أنه أصل العدد ، ومنشؤه ، وهو بعد العدد كله الأزواج والأفراد جميعاً ، ومن خاصة الاثنى أنه أول العدد مطلقاً ، وهو بعد نصف العدد الأزواج دون الأفراد ، ومن خاصة الثلاثة أنها أول عدد الأفراد ، وهي بعد ثلث الأعداد ثمانية ، وبنها الأرواح ، ومن خاصة لأربعة أنها أول عدد محذور .

وتنحصر كتب حساب وانساب إلى وضعها علماء العرب تفسيرات هذه الخصائص ، وشروح تفصيلية لم رافده من مبردها كلها ، ورهاى صفحات الكتب بها .

لقد قسموا الأعداد إلى قسمين : أزواج وأفراد ، ويسمى معنى كل منهما ، وذكرها أنواعها بالتفصيل . وأن العدد من جهة أخرى ينقسم إلى ثلاثة أنواع : فيما أن يكون تاماً أو رائداً أو ناقصاً^(١) ، وأن هناك أعداد متعده^(٢) ، وكذلك عرفوا المتواليات الحسابية

(١) عدد تام : هو كل عدد جمع أعداد كانت اجزاءه مثله سواء ، أي إذا جمع كل عوامله حصل جمع يساوي العدد منه مثل ٦ ، ٢٨ ، ٢٩٦ ، ٨١٢٨ ، فكل من هذه الأعداد إذا جمعت عوامله كان حاصلها هو العدد نفسه . فمثلاً : عدد ٦ من ١ و ٢ و ٣ و ٦ ، وعوامله ١ و ٢ و ٣ و ٦ ، والعدد ٢٨ من ١ ، ٢ ، ٤ ، ٧ ، ١٤ ، ٢٨ ، وجميعها يساوي ٢٨ .

والعدد الناقص : هو كل عدد جمع اجزائه كان أقل منه ، مثل ١٠ فإن اجزائه (١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥) وجميعها ١٥ ، وعدد أقل من العدد ١٠ .

والعدد الرائد : هو كل عدد جمع اجزائه كان أكبر منه ، مثل ١٢ فإن اجزائه (١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٦ و ١٢) وجميعها ٣٠ ، وهو أكبر من العدد ١٢ .

(٢) هناك العددي أنها متعده ، إذا كان مجموع اجزائه يساوي ثلثي مجموع آخر .

والهندسية على أنواعها ، ودكروا قوانين خاصة لجمعها كما أتوا على قواعد لاستخراج الجذور
ولجمع المربعات المتوالية ، والمكعبات ، ورهنوا على صحتها وتوصلوا إلى نتائج طريفة فيها منافع
وانتفاع ، تنحى لنا في كثير منها قوة الاستسار والاستنتاج عند العرب . وسأبقى على ما توسلوا
إليه من هذه النحوت في فصل الجبر ، وفي القسم الثاني من هذا الكتاب . وقد ظهر لما في
بعض المخطوطات والنوكلات ، أنهم استعملوا مسائل يحل فيها من يحاول حلها ما يشهد بالذهن
ويقوّي الفكر ، وأبدعوا في المربعات سحرية ، يعرف « لك » « دي نو » وغيره من علماء
الأرج . وسأبقى الكلام عنها في فصل الهندسة

— ان كان يساوي الأول فالعدد ٢٢٠ و٢٨٤ متساوي لأن امره : لأول ٢٢٠ من ١١١، ١١٠، ١٠٩، ١٠٨، ١٠٧، ١٠٦، ١٠٥، ١٠٤، ١٠٣، ١٠٢، ١٠١، ١٠٠، ٩٩، ٩٨، ٩٧، ٩٦، ٩٥، ٩٤، ٩٣، ٩٢، ٩١، ٩٠، ٨٩، ٨٨، ٨٧، ٨٦، ٨٥، ٨٤، ٨٣، ٨٢، ٨١، ٨٠، ٧٩، ٧٨، ٧٧، ٧٦، ٧٥، ٧٤، ٧٣، ٧٢، ٧١، ٧٠، ٦٩، ٦٨، ٦٧، ٦٦، ٦٥، ٦٤، ٦٣، ٦٢، ٦١، ٦٠، ٥٩، ٥٨، ٥٧، ٥٦، ٥٥، ٥٤، ٥٣، ٥٢، ٥١، ٥٠، ٤٩، ٤٨، ٤٧، ٤٦، ٤٥، ٤٤، ٤٣، ٤٢، ٤١، ٤٠، ٣٩، ٣٨، ٣٧، ٣٦، ٣٥، ٣٤، ٣٣، ٣٢، ٣١، ٣٠، ٢٩، ٢٨، ٢٧، ٢٦، ٢٥، ٢٤، ٢٣، ٢٢، ٢١، ٢٠، ١٩، ١٨، ١٧، ١٦، ١٥، ١٤، ١٣، ١٢، ١١، ١٠، ٩، ٨، ٧، ٦، ٥، ٤، ٣، ٢، ١ . وجعلها ٢٢٠ .

وقد وجد « ثابت بن قرة » قاعدة لإيجاد أعداد متتالية وهي كما يلي —

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & & & & & & 1 \\ 1 & - & 1 & & & & \\ 1 & - & 2 & + & 1 & & \\ 1 & - & 3 & + & 3 & - & 1 \\ 1 & - & 4 & + & 6 & - & 4 & + & 1 \end{array}$$

$$1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + 9 - 10 + 11 - 12 + 13 - 14 + 15 - 16 + 17 - 18 + 19 - 20 + 21 - 22 + 23 - 24 + 25 - 26 + 27 - 28 + 29 - 30 + 31 - 32 + 33 - 34 + 35 - 36 + 37 - 38 + 39 - 40 + 41 - 42 + 43 - 44 + 45 - 46 + 47 - 48 + 49 - 50 + 51 - 52 + 53 - 54 + 55 - 56 + 57 - 58 + 59 - 60 + 61 - 62 + 63 - 64 + 65 - 66 + 67 - 68 + 69 - 70 + 71 - 72 + 73 - 74 + 75 - 76 + 77 - 78 + 79 - 80 + 81 - 82 + 83 - 84 + 85 - 86 + 87 - 88 + 89 - 90 + 91 - 92 + 93 - 94 + 95 - 96 + 97 - 98 + 99 - 100 + 101 - 102 + 103 - 104 + 105 - 106 + 107 - 108 + 109 - 110 + 111 - 112 + 113 - 114 + 115 - 116 + 117 - 118 + 119 - 120 + 121 - 122 + 123 - 124 + 125 - 126 + 127 - 128 + 129 - 130 + 131 - 132 + 133 - 134 + 135 - 136 + 137 - 138 + 139 - 140 + 141 - 142 + 143 - 144 + 145 - 146 + 147 - 148 + 149 - 150 + 151 - 152 + 153 - 154 + 155 - 156 + 157 - 158 + 159 - 160 + 161 - 162 + 163 - 164 + 165 - 166 + 167 - 168 + 169 - 170 + 171 - 172 + 173 - 174 + 175 - 176 + 177 - 178 + 179 - 180 + 181 - 182 + 183 - 184 + 185 - 186 + 187 - 188 + 189 - 190 + 191 - 192 + 193 - 194 + 195 - 196 + 197 - 198 + 199 - 200 + 201 - 202 + 203 - 204 + 205 - 206 + 207 - 208 + 209 - 210 + 211 - 212 + 213 - 214 + 215 - 216 + 217 - 218 + 219 - 220$$

وكانت « د » أعداد أولي

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & & & & & & 1 \\ 1 & - & 1 & & & & \\ 1 & - & 2 & + & 1 & & \\ 1 & - & 3 & + & 3 & - & 1 \\ 1 & - & 4 & + & 6 & - & 4 & + & 1 \end{array}$$

لأنها كانت « د »

$$1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + 9 - 10 + 11 - 12 + 13 - 14 + 15 - 16 + 17 - 18 + 19 - 20 + 21 - 22 + 23 - 24 + 25 - 26 + 27 - 28 + 29 - 30 + 31 - 32 + 33 - 34 + 35 - 36 + 37 - 38 + 39 - 40 + 41 - 42 + 43 - 44 + 45 - 46 + 47 - 48 + 49 - 50 + 51 - 52 + 53 - 54 + 55 - 56 + 57 - 58 + 59 - 60 + 61 - 62 + 63 - 64 + 65 - 66 + 67 - 68 + 69 - 70 + 71 - 72 + 73 - 74 + 75 - 76 + 77 - 78 + 79 - 80 + 81 - 82 + 83 - 84 + 85 - 86 + 87 - 88 + 89 - 90 + 91 - 92 + 93 - 94 + 95 - 96 + 97 - 98 + 99 - 100 + 101 - 102 + 103 - 104 + 105 - 106 + 107 - 108 + 109 - 110 + 111 - 112 + 113 - 114 + 115 - 116 + 117 - 118 + 119 - 120 + 121 - 122 + 123 - 124 + 125 - 126 + 127 - 128 + 129 - 130 + 131 - 132 + 133 - 134 + 135 - 136 + 137 - 138 + 139 - 140 + 141 - 142 + 143 - 144 + 145 - 146 + 147 - 148 + 149 - 150 + 151 - 152 + 153 - 154 + 155 - 156 + 157 - 158 + 159 - 160 + 161 - 162 + 163 - 164 + 165 - 166 + 167 - 168 + 169 - 170 + 171 - 172 + 173 - 174 + 175 - 176 + 177 - 178 + 179 - 180 + 181 - 182 + 183 - 184 + 185 - 186 + 187 - 188 + 189 - 190 + 191 - 192 + 193 - 194 + 195 - 196 + 197 - 198 + 199 - 200 + 201 - 202 + 203 - 204 + 205 - 206 + 207 - 208 + 209 - 210 + 211 - 212 + 213 - 214 + 215 - 216 + 217 - 218 + 219 - 220$$

حيث عدد المتساويين = ٢٢٠ .

الفصل الثالث

مآثر العرب في الجبر

أما في الجبر - العرب أول من أدخلوا هذا العلم على العرب - من
 حينها الرموز عند العرب - طريقة الحساب - صيغة الجبر - أحد
 المقادير الحسابية - معادلة الجبر - مسألة الكوثر - معادلات الدرجة
 الرابعة - حلول ابن جبر - وحليم الجبر - المقادير الباقية - صيغة
 الجبر - المقادير - قواعد جمع الأعداد الطبيعية للرفع $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$
 و $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$ - قواعد الجمع والجمع

اشتغل العرب الجبر وأولاه أهمية خاصة، حتى أن «كاهوري» قال: «إن أفضل
 ليدرس عند ما يرى ما عمله العرب في الجبر» وهم أول من أطلق عليه جبر^(١) على العلم
 المعروف الآن بهذا الاسم وعلمهم أحد لا يخرج هذه الكلمة Algebra، وكذلك هم أول من ألف
 فيه بصورة علمية منظمة، وأول من ألف فيه «محمد بن موسى الخوارزمي» في رسم «بأمون»
 «لقد كان كتاب الخوارزمي» في «الجبر والقواعد» مهلاً سهل منه علم العرب وأوربا على
 السواء، واعتمدوا عليه في محوهم وأخذوا عنه كثيراً من النظريات، وقد أحدث أكبر الأثر
 في تقدم علم الجبر كما أحدث كتبه في الحساب «بحيث أصبح القول بأن «الخوارزمي» وضع علم
 الجبر» وفيه «علم الحساب» للناس أجمعين^(٢)، ولقد كان من حسن حظهم هذا العلمية الحديثة
 أن قبض الله الأستاذ الدكتور علي مصطفى مشرفة والدكتور محمد مصطفى أحمد مشرا
 (كتاب الجبر والقواعد) «للخوارزمي» عن مخطوط محفوظ في كمبريدج في مكتبة بودلين، وهذا
 المخطوط كتب في القاهرة بعد موت «الخوارزمي» بنحو ٥٠٠ سنة. وقد فلفا عليه وأوجها
 ما استعمل من محوّه وموضوعاته. ولقد سقوا العربون إلى نشر هذا الكتاب والتمهيد

(١) قال الأمل في معنى كلمة (الجبر والقواعد) ما يلي: «وتحصل - بصفة - سؤال - سكا على
 ذلك السؤال ينتهي إلى النتيجة - «جبر» - يمكن ويراد على آخر وهو الجبر - والأحاس
 السعاه المتساوية في علم من نفسه بها وهو القواعد» أي $x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$ - $x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$ -
 الجبر تصح $x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$ - والقواعد تصح $x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$ -
 (٢) مقدمة الكتاب جبر والقواعد للخوارزمي - قدمه وعنى عنه الأستاذ مشرفة ومحمد مصطفى أحمد

عليه كما سبقونا إلى نشره بالعربية وكان ذلك عام ١٨٣١ م . واليوم ولأول مرة ينشر الدكتوران الأصم العربي « لكتاب الجبر والقطعة » منشوراً ومعتقاً عليه باللغة العربية . وأملنا وميدنا أن يكون نشر هذا الكتاب ونسخة نشر غيره من الكتب والمخطوطات العربية الأخرى في مختلف نواحي المعرفة ، وفي هذا خدمة جليلة من شأنها أن تربط الناس بالخاصة ، وأن تقوي الدعام التي عليها نبني كياننا .

رأى « الخوارزمي » أن الأعداد التي يحتاج إليها في « كتاب حساب الجبر والمقابلة » على ثلاثة صروب وهي : جذور ، أموال ، وعدد مبرد لا نسب إلى جذور ولا إلى مال . « جذور » هو ما يمرر له في الجبر الحديث بالرمز (x) والمال (y) والمدد المفرد هو العدد الخالي من (x) . وفي بعض المؤلفات القديمة يستعمل العرب « جذور » أو كلمة مجهول لشيء « شيء » ، ومعموره في بعض كلمة « مال » ، وأل أن في مجهول « شيء » « كمالاً »^(١) وما يتفرع من هذه مال المال^(٢) ، ومال الكعب^(٣) ، وكعب الكعب^(٤) . . . الخ ، واستعملوا أيضاً التعبير « جزء شيء »^(٥) ليدل على مكسوس شيء $\frac{1}{x}$ ، و « مال يدل على $\frac{1}{y}$ » وجزء الكعب ليدل على $\frac{1}{x^3}$. وهكذا^(٦) . ونصم « الخوارزمي » المقادير في خمسة أقسام وهي : —

« أموال تعدل جذوراً » أي $x^2 = x$

و « أموال تعدل عدداً » أي $x^2 = c$

و « جذور تعدل عدداً » أي $x = c$

و « أموال وجذور تعدل عدداً » أي $x^2 + x = c$

و « جذور وعدد تعدل أموالاً » أي $x + c = x^2$

(١) أي y : جذور $x^2 = y$

(٢) أي y : جذور $x^2 = y$

(٣) أي y : جذور $x^3 = y$

(٤) أي y : جذور $x^4 = y$

(٥) إذا مرر شيء x يكون جزء شيء $\frac{1}{x}$ وإذا كانت $x = y$ ، فجزءها هو $\frac{1}{y}$

(٦) ورد في كتاب « احكامها » ابن كمال « جذوراً عربياً في الشيء ومضاعفاته وأجزاءها واصدود من جزء شيء معكوسة ، فالجواب شيء $\frac{1}{y}$ لكن جزء الشيء $\frac{1}{x}$ »

(٤ — تراث)

علماء العرب في حل المسائل العددية، والعناء الذي كانوا يلاقونه في التفسير وإجراء العمليات. ومن حلول هذه الأنواع وشرحها بأمثلة عددية، يبين أن العرب كانوا يعرفون حل المعادلات من الدرجة الثانية وهي نفس الطريقة الموجودة الآن في كتب الخوارزمي والهندس. ولم يجهلوا أن لهذه المعادلات جذور واستخرجوها إذا كان موجباً، وهذا من أهم الأعمال التي توصل إليها العرب وقافوا به على أن من الأمم التي سبقتهم ويمكن تلخيص الطرق التي استخدموها في حل المعادلات ذات الدرجة الثانية وهي كما وصفها أحد علماء العرب في الكلمات موحدة الآية:

«إذا كانت الجذور مع الأموال بغير المذهب، وإن كان مع المذهب محملاً، وإن كانت وحدها طرحت المذهب من ضرب المصيف في نفسه، وحملت جذر المصطل وقسمته بـ ١٠ ح لك جذر المال ...»

أي لو كانت المعادلة من غلط $x^2 + ١٠x = ٢٤$ ح $x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠$

وإذا كانت على طراز $x^2 = ٢٤$ ح $x^2 - ١٠x = ٢٤$ ح $x^2 - ١٠x - ٢٤ = ٠$

أما إذا كانت $x^2 = ٢٤$ ح $x^2 - ١٠x = ٢٤$ ح $x^2 - ١٠x - ٢٤ = ٠$

وفي حل المثال الآتي: «١٠ مال وعشرين من المذهب بدل عشرة أصدار»^(١) استخرج «أحزابي» الجذرين ٧، ٣^(٢). ونسب العرب أيضاً إلى الخطة التي تكون فيها الجذور كمية

$$\begin{array}{l} \text{الـ مال بالرموز هو: } x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠ \\ \text{أي أن } x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠ \end{array}$$

$$x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠ \quad \text{أو} \quad x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠$$

والمال الذي هو $x^2 = ٢٤$

$$(١) \text{ أي أن } x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠$$

(٢) وكانت طريقة العرب كما رأينا. فبأن نصف الأصدار فتكون خمسة، ونسب في مثالها تكون خمسة وعشرين، فأنسبها بـ ١٠ جذور عشرون إلى ذكرها مع ١٠ في أربعة، ٤٠ جذورها وهو إنسان فأنسب من نصف الأصدار وهو خمسة في ثلاثة وهو جذر المال، والمال الذي تربطه هو خمسة. وإن شئت فقل أنسب على نصف الأصدار فتكون سبعة وهو جذر المال الذي تربطه، والمال خمسة وأربعون ...

أما حلها بحسب الرموز فهو:

$$x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠ \quad \text{أو} \quad x^2 + ١٠x - ٢٤ = ٠$$

$$٣ \text{ أو } ٧$$

تجريدية Imaginary Quantity فتدجيه في كتاب «خوارزمي» . واعلم أنك إذا نصفت
الأحاديث وصورتها في مثلها فكانت سبع دنانير فمن من سبعة أي مع المال فمستطاع
مستحيلة^(١) . ثم تابع كلامه فيقول «... وإن كان مثل لدرم بمبها فقدر لدرم مثل
نصف لأحاديث سواء لا يرد ولا نقصان» وفي هذه الحجة تتساوى الأحاديث ويساوي
كل مبيع نصف معامل من واحد العرب معادلات من قوى أعلى وقد حولوها للصورة
م س^٦ + م س^٤ = م س^٢ أو غيرها من الصور النسبية لإحدى المتغيرات الخمس التي
وردت في جزء «الخوارزمي» .


وقد وردت الأعداد م س^٥ ، م س^٤ ، م س^٣ ، م س^٢ ، م س^١ ، وكيفية حلها في كتاب «المعري
للكرخي» . وكذلك حل العرب بعض المعادلات التي من الدرجة الثانية ذات الجوهلين .
ووردت معهن تؤدي حده من الأعداد الآتية في بعض كتبهم

$$\begin{array}{ccccccc} \text{م} & \text{س} & \text{ص} & \text{د} & \text{ر} & \text{ق} & \text{ك} \\ \text{م} & \text{س} & \text{ص} & \text{د} & \text{ر} & \text{ق} & \text{ك} \end{array}$$

وقد أوجعوا حلها من من انفصال^(٢) .

وتشكك العرب طرماً هندسية لحل بعض معادلات الدرجة الثانية ، وسأعني ذلك كتاب
«خوارزمي» وغيره من كتب علماء العرب في الجبر . فلقد ورد في كتاب «الخوارزمي» مسائل
متعددة مع حلولها هندسية ورد حل معادلتين على سائل مثال

س^٦ = ١٠ س + ٢٩



وهرص أن ح س ، ثم مشى .
عاليه بروج س ح ، وبعد م س^٢ .
لأن هـ م س بحث يكون هـ ح م
١٠ × ١٠ = ١٠٠

وبعد ذلك يكمل الرسم كما تراه في
الشكل .

(١) أي جيه يكون سكة ، التي تحت علامة صدر س لة ، وفي هذه الحالة كية تجريدية
بحسب التفسير الذي حدث .
(٢) رابع والكرخي « في قسم الجبر » .

واللهوول الحرف الأول من كلمة شيء : (شـ) يعني $س$
 ولربيع اللهوول الحرف الأول من كلمة مال . (مـ) يعني $س$
 وللكسب اللهوول الحرف الأول من كلمة كسب (كـ) يعني $س$
 وعلامة المسواة حرف (=) أى ما يقابل (.)
 وللسملة ثلاث نقط (.) أى ما يقابل (.)
 أما علامة الجمع فكانت عصفاً ثلاثاً (و و)
 مثلا المادة ٥ من ١٢ - ٥٤ كانت ككتب على العمود الآتية .

$$\begin{array}{ccc} & - & - \\ & شـ & - \\ ٥٤ & ١٢ & ٥ \end{array}$$

و بدل على ١٩ وفى كتاب « نفق دس » وردت المادة الآتية : -

$$\begin{array}{ccc} & - & - \\ & شـ & - \\ ١٩ & ٣٨ & ١ \end{array}$$

ولا يخفى ما لاستعمال الرموز من أثر طبع فى قدم الرياضيات الدالية على اختلاف مروجها .
 وحسن عه العرب مع مدلات درجة الأولى بطريقة حساب الخطأين^(١)

(١) وعكس . صاح الطريقة فى معادلاتها كان (حسب المصنف اربابى المحدث) :
 إذا كان $س + س = س$. وورد للمعروف ما شئنا من القيم مثل (م ، ن) :
 ولا بد من أنه حين للموس فى المادة قد لا يحسب معادلاتها بواوى مفرأ ، بل قد تفتح كيات أخرى
 مرصدا (م ، ن) أى أن طرف المعادلة الأيمن قد تمويش (م) بواوى م ، وبعد تمويش (ن)
 ينتج ما بواوى :
 وإذا كان طرف المعادلة هو طرف اللهوول فى المعادلة وسعمل المعادلات (م ، ن) الذين تنبع من
 فرض اليم ، فتصح المادة :

$$(١) \quad ١ - س + س = س$$

$$(٢) \quad ١ - س + س = س$$

$$\text{وبطرح ينتج أن } ١ - \frac{س}{١} = \frac{س}{١}$$

$$\text{وتمويش قيمة ١ فى المعادلة (٢) ينتج أن } ١ - \frac{س}{١} = \frac{س}{١} + س = س$$

يعرفون هذه الطريقة، إلا أننا وحده، أن «ممت» الأورج لربما قد استدل على أن المحدث
عرفوا الطريقة المذكورة من مصدر واحد هو «ابن أروا» اليهودي. وفي رأينا أن هذا
لا يمكن نتجكم على ما جاء به. وعلى كل حال قد نرى ترجيحاً أن الطريقة لم تكن معروفة بالشكل
الذي عرفها به العرب، وأنهم — أي العرب — توسعوا فيها وعرفوها في أوروبا. وقد اتبعها
كثيرون، منهم «الخوارزمي» و«أبو كامل» و«قسطا بن نيقا» و«سنان بن أبي الفتح»
و«ابن البناء» و«الفلساوي» و«سها» ابني الأملی و«غيرهم».

وحل العرب معادلات من الدرجة الثالثة^(١) فقد حل بعض علمائهم معادلات تكعيبية

من الطراز التالي :

$$\begin{aligned} & \text{س}^3 - \text{ص}^3 = \text{ط}^3 \quad \text{و} \quad \text{س}^3 - \text{ص}^3 = \text{ص}^3 \\ & \text{و} \quad \text{س}^3 + (\text{ص}^3) = \text{ط}^3 \quad \text{و} \quad \text{س}^3 - (\text{ص}^3) = \text{ط}^3 \end{aligned}$$

وتمسوا بدق الحل وأتوا على الأحرار المصححة.

ووردت في رسائل «سنان» أبي الفتح معادلات من النمط الآتي :

$$\text{س}^3 - \text{س}^3 = \text{س}^3 \quad \text{و} \quad \text{س}^3 - \text{س}^3 = \text{س}^3$$

$$\text{و} \quad \text{س}^3 + \text{س}^3 = \text{س}^3$$

وحل العرب معادلات على المسمى التالي :

$$\text{س}^3 - \text{س}^3 = \text{س}^3$$

$$\text{و} \quad \text{س}^3 + \text{س}^3 = \text{س}^3$$

$$\text{و} \quad \text{س}^3 - \text{س}^3 + \text{س}^3 = \text{س}^3$$

وقد قسم الله دلات إلى أشكال عديدة أوردتها في سيرة «حليم» في قسم التراجم.

ويمكن القول أن العرب قد أحادوا في هذا كله، واشتكروا ابتكارات قيمة هي محل
إعجاب علماء العرب. قال «كاجوري» «... إن حل المعادلات التكعيبية بواسطة قطع
المخروط من أعظم الأعمال التي قام بها العرب...»^(٢) «مكونون قد سبقوا «ديكارت»

(١) لم يرد ضرورة ذكر معادلات التكعيبية في سيرة «حليم» أو «سنان» بل في التراجم، وقد أتوا
عنها في قسم التراجم في سيرة «حليم» و«ابن نعيم» و«أبو الفتح» و«سنان» أبي الفتح و«غيرهم»

(٢) «كاجوري» - نار - رياضيات من ١٥٧ و«دول» - تاريخ الرياضيات من ١٥٨ - ١٥٩.

و « يكرر » في هذه المبحوث . وقد رواه بعض السائلين إلى رؤية حلها إلى معادلات
تكميلية ، فقد حاولوا أن يعلو . مسائل الآية : « ... كيف نجد ضلع مربع منتظم على أن
يكون . شاه الصلح من المدة الآية . س^٢ - س^٢ - س^٢ + ١ = (١)

وقد حارب أهلها كثيرون وأخيراً توصل « أبو الجود » (وهو من علماء القرن العاشر
للميلاد) إلى حلها على الأعم من صموها . وقد عالج « الهادي » المعادلة :
س^٢ + ١ = س^٢ - س^٢ - س^٢ + ١ .

وعول بحث : « ... لم يتحقق لدى ... أن « ... استمع أن توصل في حلها إلى
نتيجة جذرية بالاعتبار ... » (١) . وثب أن « ... أن « ... أعطي حلاً هندسية لبعض
المعادلات التكميلية (٢) ، وكدهت بعد أن « ... أحمر احار » و « ... » قد حلا بعض المعادلات
بواسطة قطوع مخروط ، كما نجد أيضاً أن « ... أبا الجود » و « ... الحيدى » و « ... ابن الهيثم » وغيرهم
أخذوا ببعض حالات المعادلات التكميلية (٣) وحلوا هندسياً . وحل « الكومي » المسألة
الآية : « كيف نرمق قسمة من كره حجمها ... إلى حجم قطعة أخرى مفروضة ، ولها سطح
ساوي . طاح قائمة قائمة مربعة » (٤) ، و « ... » أضاف بعض أوضاع معادلات ذات لدرجة أربعة (٥)

(١) « كجوري » ، مار - بر - سادات ص ٧٧

(٢) « ... » ، مار - بر - سادات ص ٢٥٥

(٣) « ... » ، راجع إلى سادات ص ٢٥٥ وراجع « ... » في قسم التبراهيم

(٤) « ... » ، راجع إلى سادات ص ٢٥٥ و « ... » و « ... الحيدى » في قسم التبراهيم

(٥) « كجوري » ، مار - بر - سادات ص ١٠٦

(٦) « راجع » ، « ... » في قسم التبراهيم . ومن سائل إلى سائل ما العرب وإلى أدب إلى معادلات
من الدرجة أربعة المسألة الآتية ، وقد حلها بعض معادلات الدرجة أربعة ، وقد قبل لك . « ... »
تلقه في رمة معادلات زيادة أربعة وعشرين درجاً .

وقد سمع « ... » من علماء الأندلس - طارعة الآية في حل هذه المسألة : « ... » فليس ذلك أن
نحس مالاً شيئاً تصرف منه في رمة يتبع لك نصف مال يبدل المال وأربعة وعشرين درهماً . والمال كذا
حفظاً شيئاً يكون منك نصف مائة يبدل شيئاً وأربعة وعشرين درهماً ، تصرف كل شيء . منك
في اثني عشر درهم . ذلك الذي يكون منك مائة درهم . و « ... » مع « ... » صرف في المال ويكون منك
مال يبدل اثني عشر درهماً ومائتين وخمسة وعشرين درهماً . تصل على ما تقدم في المسألة السادسة يخرج لك
التي أربعة وعشرون مائة حلتا . « ... » فإذا غيرنا نقسه في رمة يتم
خاتمة وأربعين مراد على مال أربعة وعشرين كما شرط .

وكشفوا، الهندية، التي ثمة ثلث مجموع ممكنين لا يكون عدداً مكعباً، وهذه هي أساس نظرية «*Fermat*» ومن حلولهم هذه ينسب أنهم جمعوا بين الهندسة والجبر، واستخدموا الجبر في بعض الأعمال الهندسية، كما استخدموا الهندسة حل بعض الأعمال الجبرية، وهم بذلك وأصبوا أساس الهندسة التحليلية. ولا يخفى أن الرياضيات الحديثة بدأها، وقد ظهرت بشكل معين معتم في القرن السابع عشر ميلاد، ومنهنا فروع الرياضيات بسرعة هائلاً علم استكمال والافاضل الذي متهتده العرب كما متهتده من قبلهم اليونان. وهذا ما سنأتي عليه في نهاية هذا الفصل.

أما عن مسائل الرموز فهو كما يلي :-

$$\frac{x^2}{4} = \frac{y^2}{9} \quad x = 21 \quad \text{وقد درس دان دره أن } x = 21 \text{ ومن هذا}$$

$$\text{أكثر } \frac{y^2}{9} = 21 \quad y = 21$$

ومن هذه مسألة منتج ثلث مربعات وهو عدد ٢٤

ويوجد غيرها من مسائل أخرى في كتاب «اختصار الجبر والفاصلة لاى بنو» وهو مجموع عن مجموعة أدعية أرسله إلى مستشرق الأندلسي الكبير نيكول Nicol سنة ١٩٣٣ من مدريد أستاذ الرياضيات. وقد كتب عن موضوع كتابه «العثق في آثار ابن بنو» في قسم التراجم وابن بنو في الهندسة

ربما ٢٠٠ - ٢٠٠

وأما ما ذكره في ذلك من أحد كتبه التي ورد في «الفهرست» وهو كتاب استخراج سلم المسكبات قاله مالك وما ترتب منها

يذكر أن هذه المعادلة بطريقة تعامل القطع الزائد

$$x^2 - y^2 = 1 \quad \text{والقطع المكافئ } x^2 - y^2 = 1$$

وكان ابن بنو لم يتر على الحل الذي تقدمه أبو البركات «*وشرح الأدلة أنه مقبوض*» ولهذا عجز في إمكان معرفة السرعة التي صار حسب «أبو البركات» في حل المعادلة المذكورة

وكذلك نجد في مؤلفات «الحليم» المعادلة الآتية وهي من الدرجة الرابعة

$$(x^2 - 100)^2 = (x - 100)^2 \quad x = 100$$

وغيرها (يقول الحليم) هو قصة نفاطح الخشب السائس لفساديه

$$(x^2 - 100)^2 = (x - 100)^2 \quad x = 100$$

راجع «إمام» في قسم التراجم فقد أتت هذه عرس ما نشره على مسألة الهندسية التي أتت إلى هذه المعادلة ذات الدرجة الرابعة.

ويقول الأستاذ «كارسكي» في محاضرة ألقاها في نادي العلم في الجامعة الأميركية في القاهرة في نوفمبر سنة ١٩٣٣ : «ويرجع الأساس في هذا كله — أي تقدم الرياضيات وإيجاد التكامل والتفاضل — إلى المبادئ والأعمال الرياضية التي وضعها علماء اليونان ، وبلى الطرق المبتكرة التي وضعها علماء الهند . وقد أخذ العرب هذه المبادئ وتلك الأعمال والطرق ودرسوها وأصلحوا بعضها ، ثم رادوا عليها إضافات هامة تدل على مصحح في أفكارهم وحسب في عقولهم .

وبعد ذلك أصبح العرب العربى حارماً لتمام إندونيسيا وأسيا بما تم لبقية بلدان أوروبا إلى دراسة الرياضيات ولاهتمام بها . وأحداً أن «فيتا Vieta» ووضع مبدأ استعمال الرموز في الجبر^(١) ، وقد وجد فيه «ديكارت» ما ساعده على التقدم سخونه في الهندسة خطوات واسعة قاصلة ، مهتدب الصيل للمؤمر الرسمية وارتقاءها تقدماً وارتقاء نشأ عنها علم الطبيعة الحديث ، وفهم علمها مد يتنا الحديثة . وعنى العرب في المعادلات غير المربعة ، وقد أجدوها من «ديوفانتوس» الذي كان أول من درسها وبحث فيها . وقد توسع العرب في هذه السخوت وجدوا كثيراً من المسائل التي تؤدى إلى معادلات غير مربعة من المرحبتين الأولى ولكية ، وأطلقوا عليها «المسائل السائلة» لأنها «تخرج بصوات كثيرة» . وفي هذه المناسبة أرى أن استعمال «المعادلات السائلة» خير من استعمال المعادلات غير المربعة وسكون هذا الاستعمال قد أحيى «اصطلاحاً» استعمله أسلافنا يعطى معنى لدى ريد

• • •

(١) لقد سبق لعرب «فيتا» في مبدأ استعمال الرموز كما مر معنا . ولا شك أنه اطلع كثير من علماء أوروبا على سخوت العرب في فهمه واعبره ، ومن المرحح جداً أن هرف شت عن مخرجات كتاب «نصاى» (الذى قل بلى اللاتينية) في مبدأ استعمال الرموز وقد أجدد وتوسع فيه ما شكك لدى مره

وبحث العرب في نظرية « ذات الحدين » التي بواسطتها يمكن رفع أى مقدار حبرى دى حدين إلى قوة معلومة أسما عدد صحيح موجب وقد وثق « أقيديس » مقدار آخر إذا حدين أسما نفسا ، أما كيفية إيجاد معكوك أى مقدار حبرى دى حدين مرفوع إلى قوى أسما أكثر من ٢ فإن لم يظهر بلاى حذر « حدم » ومع أنه لم يخط قانونا دقيقا ، إلا أنه يقول : « أنه يمكن من إيجاد معكوك المقدار الحبرى دى الحدين حينا يكون وقته مرفوعة إلى الأسس ٦، ٥، ٤، ٣، ٢ أزا أكثر بواسطة قانون كشفه هو « (١) ، ونرى أوجهه أن « جسيم » وحد قانونا لذلك أى مقدار حبرى دى حدين أسما أى عدد صحيح موجب ، وأن قانونا يصل إلى أبهى العلماء ، ولعله في أحد كتبه المفقودة ، وقد ترجمه به « وكة Woepke » كتاب « الخيام » في الجبر في منتصف القرن التاسع الميلاد (٢) واشتمل العرب في المصنفات المختصة بإيجاد مجموع مربعات الأعداد الطبيعية التي عددها « (٣) ، وكذلك أوجدوا قانونا لإيجاد مجموع الأعداد الطبيعية المرفوع كل منها إلى القوة الرابعة (٤) ولقد وهو على أن : -

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

$$1^4 + 2^4 + 3^4 + 4^4 + \dots + n^4 = \frac{n(n+1)(2n+1)(3n^2+3n-1)}{30}$$

$$1^5 + 2^5 + 3^5 + 4^5 + \dots + n^5 = \frac{n^2(n+1)^2(2n^2+5n+3)}{12}$$

وفي هذا القانون .

$$1^6 + 2^6 + 3^6 + 4^6 + \dots + n^6 = \frac{n^3(n+1)^3(2n^2+3n-1)}{42}$$

(١) راجع « الخيام » في قسم التفاضل

(٢) « بول » : مختصر تاريخ الرياضيات من ١٥٩ .

(٣) « كاجورى » : تاريخ الرياضيات من ١٠٦ ، راجع « لكسن » و « كندى » في قسم التفاضل

(٤) راجع « السكاكي » في قسم التفاضل .

بح { زمرات المجموع ١ + ٢ + ٣ + ... = ١ }

مثلاً ١ + ٢ + ٣ + ... + ١٠٠ = ٥٠٥٠

ويترف « كرا دي فو Carta de Vaux » بأن « الكاشي » استطاع أن يجد قانوناً للإيجاد مجموع الأعداد الطبيعية المرفوعة إلى القوة الرابعة ، كما اعترف بذلك « سمث » في كتابه تاريخ الرياضيات ^(١) .

وعُسُوْا للحدود العمة وقطعوا في ذلك شوصاً^(١) وكان «أخوارى» أو من استعمال
كلمة «أصم» لتدل على العدد الذي لا حد له، ومن هذه الكلمة (أو من معنى هذه الكلمة)
استعمل الأفرج بطة (Surd) وهي بمعنى (أحرس، أدرش dent mute). ويمكن القول
أن العرب وحدوا طريقاً للإيجاد القيم المقربة للأعداد والكليات التي لا يمكن استخراج
حدودها، واستعملوا في ذلك طرقاً حصرية تدل على قوة الفكر وسعة العقل ووقوف نام على علم
الجبر، فلقد استخرج «الآملي» القيم التقريبية للحدود بصفة باستعمال طرق خاصة. ولو كان
العدد الأصم^(٢) وأقرب عدد مربع محدود (أي عدله حدود تقريبية) فكان الفرق يساوي «
إذن ٢ - ٢ = ٢ - ٢ = ٢»

وبسبب أن $\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots$ وكوننا هذه السلسلة على ١٠ نجد أن:

وهذا هو تفسير قوله الذي

ترام في أسفل الصفحة^(١٠) . أما «الحصائر» فقد استعمل القاعون المذكور وهو يعطى القيم التقريبية (By defect) كما استعمل أيضاً القاعون الآتي^(١١) :

وهذا يعطى القيم "قرب من القانون الأول" $\frac{\left(\frac{x}{\sqrt{2}}\right)^2}{\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 1\right)} \approx \frac{x}{\sqrt{2}} + 1 - \sqrt{2}$

(۱) رابع و عاب دہ ایک کاسی و قسم ابراہیم

(۲) راجع : سرخس ، و : اقتصادی ، و : قهر : ترجم

(۲) قال في تقريب الحدود انه، ر. ب. ي. - ا. و. ب. كان اعم فاستقامه به أكثر عند دوران إليه

والله اعلم بالصواب

(1) دسمت : تاريخ الرياض ج ٢ ص ٢٤١

وأعطى «القليصادي» قيمة تقريبية للحدود التقريبية للكمية (س^٢ - ص) والقيمة التي أعطاها هي : —

$$\frac{4 \text{ س}^2 - 3 \text{ س}^2}{4 \text{ س}^2 - 3 \text{ س}^2}$$

ويعتقد جيمس S. Gauthier أن هذه القيمة أتت بطريقة لبيان الحدود المعينة للحدود (١). وقد استعمل «يونس بن جابر» و«أبو بكر» وغيرهم هذا القانون وغيره من القوانين لقيم التقريبية للحدود للكمية واستعملوا الآتي ورسموا عليها حداً

$$\frac{4 \text{ س}^2 - 3 \text{ س}^2}{4 \text{ س}^2 - 3 \text{ س}^2} \quad \text{وإذ كانت}$$

• • •

(١) «كافوري» تاريخ الرياضيات من ١١١١ ولا يخفى أن : —

$$\frac{1}{4 \text{ س}^2 - 3 \text{ س}^2} = \frac{1}{4 \text{ س}^2 - 3 \text{ س}^2}$$

(٢) لا يجب أن يكون التقريب إلى ٣٣ قبل :

$$3 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2} \quad 3 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2} \quad 3 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2} \quad 3 \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2}$$

قد يعجب القارىء إذا قد أنه وجد في الأمة العربية من مهتد لا يكشف اللوغارعات ، وقد يكون هذا الرأي موضع دهشة واستعراب ، وقد لا يشركى فيه بعض الباحثين وسأذكر هنا خلاصة ما توصلت إليه في هذا الشأن .

من الغريب أن نجد في أقوال بعض علماء الأفرنج ، ما يشير إلى عدم وجود بحوث أو مؤلفات مهتد السبل في اختراع اللوغارعات ، الذي شاع استعماله من طريق « نابير » Napier و « برنجر » Briggs و « بورجى » Hurg J ، قال اللورد « مولتون » Moulton

« إن اختراع اللوغارعات لم يحدده ، ويرى فكره الرياضى « سير » في هذا البحث حديثه ، لم ترتكز على بحوث سابقة لعلماء الرياضيات ، وقد أتى هذا الرياضى بها دون الاستعانة بمجهودات غيره » .

هذا ما يقوله اللورد « مولتون » ، وآل بورد ما يقوله « سمث » في كتابه تاريخ الرياضيات : « وكانت عاية « نابير » تهيئ محميات العرب أى تحتوى على الجيوب ، ومن المحتمل أن المائدة : —

$$\text{حنا ص} - \text{حنا (ص - ص)} - \text{حنا (ص + ص)}$$

هى التى أوسحت اختراع اللوغارعات » (١) .

و « بن بوس » هو أول من توصل إلى القانون لآلى في اثنتى : —

$$\text{حنا ص} - \text{حنا ص} + \text{حنا (ص - ص)} + \text{حنا (ص + ص)}$$

ويقول العلامة « سوتر » Suter :

« وكان لهذا القانون أهمية كبرى من كشف اللوغارعات عند علماء الفلك في تحويل العمليات المتقدمة (العرب) العوامل المتقدمة « سكسور » لسيبويه في حساب مشتقات إلى عمليات (جمع) » (٢) .

(١) « سمث » : تاريخ الرياضيات ج ٢ ص ١١٤

(٢) دائرة المعارف الإسلامية (الترجمة) م ١ ص ٣٠٠

وكذلك وضع أحد علماء العرب «سنان بن أبي الفتح الحراني» كتاباً في الجمع والتعريق، فيه شرح للطريقة التي يمكن بواسطتها بحر الأعمال الحسابية التي تتعلق بال ضرب والقسمة بواسطة الجمع والطرح.

يتبين مما مر أن فكرة تسهيل الأعمال التي تحتوي على الضرب والقسمة، واستعمال الجمع والطرح بدلاً منهما، قد وجدت عند بعض علماء العرب قبل «بيير» و«ريكر» و«بورجى»، وهذه على ذلك، فقد ثبت لنا من المبحث في «مآثر ابن حجر» العربي، ومن مخطوطة في المتواليات العددية والهندسية، أنه قد مهد السبل للذين أتوا بعده في إيجاد القواعد.

يقول «ابن حجة» :

«من أساس أى حد من حدود متوالية هندسية بدأ بأحد الصحيح، تساوى مجموع أسس أساس الحدود المتوالية حاصل ضربها تساوى حد آخر أكبر بعضاً واحداً، ولإيضاح هذا القول نأخذ المتوالية العددية»

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢

وتسوية عددية ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢

فانظر أن «مجموع» الحدود التسوية الثانية، هي نفس للأسس في حدود المتوالية الأولى، وأساس متوالية هندسية المذكور مثلاً هو ٣، فإذا أخذنا العدد ١٦ نجد أن العدد الذى تسوية في التسوية عددية هو (٥)، «حد» حدس «مجموع» ضربها تساوى ١٦ وهو ٢ و ٨، «مجموع» في التسوية هندسية عامة ٢ في تسوية «عددية» ١، «مجموع» في التسوية العددية مثلاً ١ في التسوية العددية، وعلى هذا، فإن حجة يدل ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ وهذا يدل على ما قاله «ابن حجر»، وهو مبرر وشرح لما جاء به في حدود المتواليات. ولو أن «ابن حجر» استعمل مع التوالية الهندسية المذكورة، التسوية العددية التي تبدأ بالصفر، واتخذ الحدود في هذه الأخيرة أساساً لأساس طرأها في حدود التسوية الهندسية، لكان اختراع اللوغاريتمات الذى أولجده «بيير» و«بورجى» بعده — أى بعد ابن حجر — بأربع وعشرين سنة.

ومعنى هذا أن «بير» و«برحي» اتخذتا متوالية هندسية بدأها واحد، فبالمتوالية عددية تبدأ بالصفر، وقد بينا أن أسس الأساس لأي حد من حدود المتوالية الهندسية، يساوي مجموع أسس الأساس للحدبين اللذين حاصل ضربهما عدل الحد المذكور، ولإيضاح ذلك نقدم المثل الآتي :-

حد متوالية هندسية (أساسها ٥) : ١، ٥، ٢٥، ١٢٥، ٦٢٥، ...

وحد متوالية عددية : ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ...

فأسس المسألة الأولى (٥) وأسس الأساس للحد ٦٢٥ مثلا هو ١، وأسس الأساس للحد ٥ هو ١، وللحد ١٢٥ هو ٢، على ذلك تكون أسس الأساس للحد ٦٢٥ عدل أسس الأساس للحد ١، وأسس الأساس للحد ١٢٥. أي أن ٦٢٥ = ١ + ١٢٥ أو ١٥ × ٢٥ والحقيقة التي تؤدي لإدلائها أنه صدر بحمد أي شخص بحثه عن علم عربي «كان حجة»^(١)، هي في حد ذاتها لأسس «خصوصا الأولى في وضع أصول أنواعات وقد نقول بعض ما نحن إلى «بير» لم يطاع على هذه المعنوية، ولم يقس منها شيئاً ذلك صان ومختص، ولكن «أسس» حوث «من حجة» في تنويعها، معنى فكرة عن مدى النقده الذي وصل إليه مثل «برحي» في مبادئ علوم رياضية «أسس» هذه المعنوية طارئة بهذه الأساس المتوالية

• • •

افصل الرابع

ما أثر العرب في الهندسة

۱. اندیشه - گمانه و اندیشه - موضوعی - خروج حرفه اندیشه
۲. اندیشه علی - حق - مؤلفه - باقی اندیشه - سه مرتبه
۳. اندیشه و زبان - سبب اندیشه - باقی اندیشه - باقی حرف
۴. اندیشه و اندیشه - اندیشه و اندیشه - اندیشه و اندیشه

أحد هذه هي لأمر أي سفيهة ، وهو رسومه في عذراء وأصافوا إليها
إصافاً منه وكثيراً ، جعلت لهذه عذراء في بيت من بيت من هذه (أفليس) ،
وقد عرفت كنهه باسم "كتاب أفليس" وفي هذا الكتاب "أفليس" هذه هي
في خمسة أقسام رئيسية : وضعها ، في أمس ، في عجب ، في سحر ، في حمل
في الكتاب "لعمرو وحيد" في جمع من كل من وضعها في هذه وما
أفليس هي نفس في أمس ، وفي في بحسب لأحد ، لا هذه "أفليس" ، مع عور
حيطة في الإشراف وتزيين عطران ، وهذا في

وحينما هم العرب منهم حمية ، احدثوا كتابا لميسر ، وترجموه الى منهم
 ربههم حيداً ، وروا على طريقه ، ووصفوا بعض اعمال عويصة وتفصوا في حلولاها .

و قول : « ای القمعلی » عن « کتب اربعه »

« وبنسبة إلى الاميون « لأصول » ، وهو كتاب جميل قدر عليه الجمع أصل هذا النوع ، لم يكن لليونان فضلا كتاب جمع في هذا الشأن ، ولا « ، بعدد إلا من دار حوله وقال فونه ، وما في تقدمه ، لأناس سلكوا على فضله وشهدوا بمرور مثله »

١٠ قال ١٥ اس حدود ٢٥ في مقدمته . —

والكتاب مرقوم ليومين في هذه الساعة (طبعة) «كتاب أوليس»

ومن علماء العرب من وضع مصنفات في الرياضات - ولا سيما في الهندسة - تدل على استقلال في التفكير ، وعلى أنهم سلكوا طرقاً لم يسلكها المتقدمون ؛ فقد وضع « ابن الهيثم » كتابه الجامع في أصول الحساب ، ويقول عنه بعبطه : -

« واستخرجت أمثلة لجميع أنواع الحساب من أوضاع « أفليديس » في أصول الهندسة والعدد ، وحملت للتركيب في اختراع مسائل الحسابية بحسب التحليل الهندسي والتقدير العددي ، وعدلت فيه عن أوضاع الجريسي وأعمالهم »

وكتب « محمد العدادي » رسالة موضوعها : « بحسب أي مستقيم في أحرف متساوية ، مع أعداد مفروضة ، سم مستقيم ، وهي اثنين وعشرون قضية . سبع في ثلث ، وسبع في الربع ، وست في الخامس .

واقطع طين العرب الهندسة على الطلي ، وآت « ابن الهيثم » في ذلك :
« كتبت بحسب منه الأصول الهندسية والعددية من كتاب « أفليديس » و « أبولونيوس » ، وبحثت فيه الأصول وقسمتها ، وبحثت عنها ، وبحثت عنها من الأمور التعليمية ، والبحسب الهندسية^(١) . حتى اعظم ذلك مع اختصاص توالي « أفليديس » و « أبولونيوس » ، ومن هه يبين أنه قد رتب في هذا الكتاب النظريات وبرهن عليها برهين متقدمة ، في حين لا يوجد من الأعمال من أحد منهما سماع أو أعمال » .

و « ابن الهيثم » من الذين شغلوا في مصر ، وكان يُبغى علماء العرب والمسلمين فيه ، وقد رتب تراجمه مبعثاً للاستكثار وموضوعاً للجدد ، كانت أساساً لبحوثه . المعروف الوسطي ، كما ثبت أساس كتاب « Peckham » في « مصرات » ، وهذا الكتاب عد من أحسن الكتب التي أحدثت أثراً بعيداً في العلم المذكور^(٢)

وقد أتى « ابن الهيثم » على مسائل أدب في استعمال الهندسة ، ومن هذه المسائل ما هو صعب ويحتاج حله إلى وقوف على الهندسة والخبر ، ولا سيما في استعمال نظريتهما وهو قديم .

(١) ص ١٠٠ ، ١٠١ ، ١٠٢ ، ١٠٣ ، ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٠٦ ، ١٠٧ ، ١٠٨ ، ١٠٩ ، ١١٠ ، ١١١ ، ١١٢ ، ١١٣ ، ١١٤ ، ١١٥ ، ١١٦ ، ١١٧ ، ١١٨ ، ١١٩ ، ١٢٠ ، ١٢١ ، ١٢٢ ، ١٢٣ ، ١٢٤ ، ١٢٥ ، ١٢٦ ، ١٢٧ ، ١٢٨ ، ١٢٩ ، ١٣٠ ، ١٣١ ، ١٣٢ ، ١٣٣ ، ١٣٤ ، ١٣٥ ، ١٣٦ ، ١٣٧ ، ١٣٨ ، ١٣٩ ، ١٤٠ ، ١٤١ ، ١٤٢ ، ١٤٣ ، ١٤٤ ، ١٤٥ ، ١٤٦ ، ١٤٧ ، ١٤٨ ، ١٤٩ ، ١٥٠ ، ١٥١ ، ١٥٢ ، ١٥٣ ، ١٥٤ ، ١٥٥ ، ١٥٦ ، ١٥٧ ، ١٥٨ ، ١٥٩ ، ١٦٠ ، ١٦١ ، ١٦٢ ، ١٦٣ ، ١٦٤ ، ١٦٥ ، ١٦٦ ، ١٦٧ ، ١٦٨ ، ١٦٩ ، ١٧٠ ، ١٧١ ، ١٧٢ ، ١٧٣ ، ١٧٤ ، ١٧٥ ، ١٧٦ ، ١٧٧ ، ١٧٨ ، ١٧٩ ، ١٨٠ ، ١٨١ ، ١٨٢ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ، ١٨٦ ، ١٨٧ ، ١٨٨ ، ١٨٩ ، ١٩٠ ، ١٩١ ، ١٩٢ ، ١٩٣ ، ١٩٤ ، ١٩٥ ، ١٩٦ ، ١٩٧ ، ١٩٨ ، ١٩٩ ، ٢٠٠ ، ٢٠١ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣ ، ٢٠٤ ، ٢٠٥ ، ٢٠٦ ، ٢٠٧ ، ٢٠٨ ، ٢٠٩ ، ٢١٠ ، ٢١١ ، ٢١٢ ، ٢١٣ ، ٢١٤ ، ٢١٥ ، ٢١٦ ، ٢١٧ ، ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢٢٠ ، ٢٢١ ، ٢٢٢ ، ٢٢٣ ، ٢٢٤ ، ٢٢٥ ، ٢٢٦ ، ٢٢٧ ، ٢٢٨ ، ٢٢٩ ، ٢٣٠ ، ٢٣١ ، ٢٣٢ ، ٢٣٣ ، ٢٣٤ ، ٢٣٥ ، ٢٣٦ ، ٢٣٧ ، ٢٣٨ ، ٢٣٩ ، ٢٤٠ ، ٢٤١ ، ٢٤٢ ، ٢٤٣ ، ٢٤٤ ، ٢٤٥ ، ٢٤٦ ، ٢٤٧ ، ٢٤٨ ، ٢٤٩ ، ٢٥٠ ، ٢٥١ ، ٢٥٢ ، ٢٥٣ ، ٢٥٤ ، ٢٥٥ ، ٢٥٦ ، ٢٥٧ ، ٢٥٨ ، ٢٥٩ ، ٢٦٠ ، ٢٦١ ، ٢٦٢ ، ٢٦٣ ، ٢٦٤ ، ٢٦٥ ، ٢٦٦ ، ٢٦٧ ، ٢٦٨ ، ٢٦٩ ، ٢٧٠ ، ٢٧١ ، ٢٧٢ ، ٢٧٣ ، ٢٧٤ ، ٢٧٥ ، ٢٧٦ ، ٢٧٧ ، ٢٧٨ ، ٢٧٩ ، ٢٨٠ ، ٢٨١ ، ٢٨٢ ، ٢٨٣ ، ٢٨٤ ، ٢٨٥ ، ٢٨٦ ، ٢٨٧ ، ٢٨٨ ، ٢٨٩ ، ٢٩٠ ، ٢٩١ ، ٢٩٢ ، ٢٩٣ ، ٢٩٤ ، ٢٩٥ ، ٢٩٦ ، ٢٩٧ ، ٢٩٨ ، ٢٩٩ ، ٣٠٠ ، ٣٠١ ، ٣٠٢ ، ٣٠٣ ، ٣٠٤ ، ٣٠٥ ، ٣٠٦ ، ٣٠٧ ، ٣٠٨ ، ٣٠٩ ، ٣١٠ ، ٣١١ ، ٣١٢ ، ٣١٣ ، ٣١٤ ، ٣١٥ ، ٣١٦ ، ٣١٧ ، ٣١٨ ، ٣١٩ ، ٣٢٠ ، ٣٢١ ، ٣٢٢ ، ٣٢٣ ، ٣٢٤ ، ٣٢٥ ، ٣٢٦ ، ٣٢٧ ، ٣٢٨ ، ٣٢٩ ، ٣٣٠ ، ٣٣١ ، ٣٣٢ ، ٣٣٣ ، ٣٣٤ ، ٣٣٥ ، ٣٣٦ ، ٣٣٧ ، ٣٣٨ ، ٣٣٩ ، ٣٤٠ ، ٣٤١ ، ٣٤٢ ، ٣٤٣ ، ٣٤٤ ، ٣٤٥ ، ٣٤٦ ، ٣٤٧ ، ٣٤٨ ، ٣٤٩ ، ٣٥٠ ، ٣٥١ ، ٣٥٢ ، ٣٥٣ ، ٣٥٤ ، ٣٥٥ ، ٣٥٦ ، ٣٥٧ ، ٣٥٨ ، ٣٥٩ ، ٣٦٠ ، ٣٦١ ، ٣٦٢ ، ٣٦٣ ، ٣٦٤ ، ٣٦٥ ، ٣٦٦ ، ٣٦٧ ، ٣٦٨ ، ٣٦٩ ، ٣٧٠ ، ٣٧١ ، ٣٧٢ ، ٣٧٣ ، ٣٧٤ ، ٣٧٥ ، ٣٧٦ ، ٣٧٧ ، ٣٧٨ ، ٣٧٩ ، ٣٨٠ ، ٣٨١ ، ٣٨٢ ، ٣٨٣ ، ٣٨٤ ، ٣٨٥ ، ٣٨٦ ، ٣٨٧ ، ٣٨٨ ، ٣٨٩ ، ٣٩٠ ، ٣٩١ ، ٣٩٢ ، ٣٩٣ ، ٣٩٤ ، ٣٩٥ ، ٣٩٦ ، ٣٩٧ ، ٣٩٨ ، ٣٩٩ ، ٤٠٠ ، ٤٠١ ، ٤٠٢ ، ٤٠٣ ، ٤٠٤ ، ٤٠٥ ، ٤٠٦ ، ٤٠٧ ، ٤٠٨ ، ٤٠٩ ، ٤١٠ ، ٤١١ ، ٤١٢ ، ٤١٣ ، ٤١٤ ، ٤١٥ ، ٤١٦ ، ٤١٧ ، ٤١٨ ، ٤١٩ ، ٤٢٠ ، ٤٢١ ، ٤٢٢ ، ٤٢٣ ، ٤٢٤ ، ٤٢٥ ، ٤٢٦ ، ٤٢٧ ، ٤٢٨ ، ٤٢٩ ، ٤٣٠ ، ٤٣١ ، ٤٣٢ ، ٤٣٣ ، ٤٣٤ ، ٤٣٥ ، ٤٣٦ ، ٤٣٧ ، ٤٣٨ ، ٤٣٩ ، ٤٤٠ ، ٤٤١ ، ٤٤٢ ، ٤٤٣ ، ٤٤٤ ، ٤٤٥ ، ٤٤٦ ، ٤٤٧ ، ٤٤٨ ، ٤٤٩ ، ٤٥٠ ، ٤٥١ ، ٤٥٢ ، ٤٥٣ ، ٤٥٤ ، ٤٥٥ ، ٤٥٦ ، ٤٥٧ ، ٤٥٨ ، ٤٥٩ ، ٤٦٠ ، ٤٦١ ، ٤٦٢ ، ٤٦٣ ، ٤٦٤ ، ٤٦٥ ، ٤٦٦ ، ٤٦٧ ، ٤٦٨ ، ٤٦٩ ، ٤٧٠ ، ٤٧١ ، ٤٧٢ ، ٤٧٣ ، ٤٧٤ ، ٤٧٥ ، ٤٧٦ ، ٤٧٧ ، ٤٧٨ ، ٤٧٩ ، ٤٨٠ ، ٤٨١ ، ٤٨٢ ، ٤٨٣ ، ٤٨٤ ، ٤٨٥ ، ٤٨٦ ، ٤٨٧ ، ٤٨٨ ، ٤٨٩ ، ٤٩٠ ، ٤٩١ ، ٤٩٢ ، ٤٩٣ ، ٤٩٤ ، ٤٩٥ ، ٤٩٦ ، ٤٩٧ ، ٤٩٨ ، ٤٩٩ ، ٥٠٠ ، ٥٠١ ، ٥٠٢ ، ٥٠٣ ، ٥٠٤ ، ٥٠٥ ، ٥٠٦ ، ٥٠٧ ، ٥٠٨ ، ٥٠٩ ، ٥١٠ ، ٥١١ ، ٥١٢ ، ٥١٣ ، ٥١٤ ، ٥١٥ ، ٥١٦ ، ٥١٧ ، ٥١٨ ، ٥١٩ ، ٥٢٠ ، ٥٢١ ، ٥٢٢ ، ٥٢٣ ، ٥٢٤ ، ٥٢٥ ، ٥٢٦ ، ٥٢٧ ، ٥٢٨ ، ٥٢٩ ، ٥٣٠ ، ٥٣١ ، ٥٣٢ ، ٥٣٣ ، ٥٣٤ ، ٥٣٥ ، ٥٣٦ ، ٥٣٧ ، ٥٣٨ ، ٥٣٩ ، ٥٤٠ ، ٥٤١ ، ٥٤٢ ، ٥٤٣ ، ٥٤٤ ، ٥٤٥ ، ٥٤٦ ، ٥٤٧ ، ٥٤٨ ، ٥٤٩ ، ٥٥٠ ، ٥٥١ ، ٥٥٢ ، ٥٥٣ ، ٥٥٤ ، ٥٥٥ ، ٥٥٦ ، ٥٥٧ ، ٥٥٨ ، ٥٥٩ ، ٥٦٠ ، ٥٦١ ، ٥٦٢ ، ٥٦٣ ، ٥٦٤ ، ٥٦٥ ، ٥٦٦ ، ٥٦٧ ، ٥٦٨ ، ٥٦٩ ، ٥٧٠ ، ٥٧١ ، ٥٧٢ ، ٥٧٣ ، ٥٧٤ ، ٥٧٥ ، ٥٧٦ ، ٥٧٧ ، ٥٧٨ ، ٥٧٩ ، ٥٨٠ ، ٥٨١ ، ٥٨٢ ، ٥٨٣ ، ٥٨٤ ، ٥٨٥ ، ٥٨٦ ، ٥٨٧ ، ٥٨٨ ، ٥٨٩ ، ٥٩٠ ، ٥٩١ ، ٥٩٢ ، ٥٩٣ ، ٥٩٤ ، ٥٩٥ ، ٥٩٦ ، ٥٩٧ ، ٥٩٨ ، ٥٩٩ ، ٦٠٠ ، ٦٠١ ، ٦٠٢ ، ٦٠٣ ، ٦٠٤ ، ٦٠٥ ، ٦٠٦ ، ٦٠٧ ، ٦٠٨ ، ٦٠٩ ، ٦١٠ ، ٦١١ ، ٦١٢ ، ٦١٣ ، ٦١٤ ، ٦١٥ ، ٦١٦ ، ٦١٧ ، ٦١٨ ، ٦١٩ ، ٦٢٠ ، ٦٢١ ، ٦٢٢ ، ٦٢٣ ، ٦٢٤ ، ٦٢٥ ، ٦٢٦ ، ٦٢٧ ، ٦٢٨ ، ٦٢٩ ، ٦٣٠ ، ٦٣١ ، ٦٣٢ ، ٦٣٣ ، ٦٣٤ ، ٦٣٥ ، ٦٣٦ ، ٦٣٧ ، ٦٣٨ ، ٦٣٩ ، ٦٤٠ ، ٦٤١ ، ٦٤٢ ، ٦٤٣ ، ٦٤٤ ، ٦٤٥ ، ٦٤٦ ، ٦٤٧ ، ٦٤٨ ، ٦٤٩ ، ٦٥٠ ، ٦٥١ ، ٦٥٢ ، ٦٥٣ ، ٦٥٤ ، ٦٥٥ ، ٦٥٦ ، ٦٥٧ ، ٦٥٨ ، ٦٥٩ ، ٦٦٠ ، ٦٦١ ، ٦٦٢ ، ٦٦٣ ، ٦٦٤ ، ٦٦٥ ، ٦٦٦ ، ٦٦٧ ، ٦٦٨ ، ٦٦٩ ، ٦٧٠ ، ٦٧١ ، ٦٧٢ ، ٦٧٣ ، ٦٧٤ ، ٦٧٥ ، ٦٧٦ ، ٦٧٧ ، ٦٧٨ ، ٦٧٩ ، ٦٨٠ ، ٦٨١ ، ٦٨٢ ، ٦٨٣ ، ٦٨٤ ، ٦٨٥ ، ٦٨٦ ، ٦٨٧ ، ٦٨٨ ، ٦٨٩ ، ٦٩٠ ، ٦٩١ ، ٦٩٢ ، ٦٩٣ ، ٦٩٤ ، ٦٩٥ ، ٦٩٦ ، ٦٩٧ ، ٦٩٨ ، ٦٩٩ ، ٧٠٠ ، ٧٠١ ، ٧٠٢ ، ٧٠٣ ، ٧٠٤ ، ٧٠٥ ، ٧٠٦ ، ٧٠٧ ، ٧٠٨ ، ٧٠٩ ، ٧١٠ ، ٧١١ ، ٧١٢ ، ٧١٣ ، ٧١٤ ، ٧١٥ ، ٧١٦ ، ٧١٧ ، ٧١٨ ، ٧١٩ ، ٧٢٠ ، ٧٢١ ، ٧٢٢ ، ٧٢٣ ، ٧٢٤ ، ٧٢٥ ، ٧٢٦ ، ٧٢٧ ، ٧٢٨ ، ٧٢٩ ، ٧٣٠ ، ٧٣١ ، ٧٣٢ ، ٧٣٣ ، ٧٣٤ ، ٧٣٥ ، ٧٣٦ ، ٧٣٧ ، ٧٣٨ ، ٧٣٩ ، ٧٤٠ ، ٧٤١ ، ٧٤٢ ، ٧٤٣ ، ٧٤٤ ، ٧٤٥ ، ٧٤٦ ، ٧٤٧ ، ٧٤٨ ، ٧٤٩ ، ٧٥٠ ، ٧٥١ ، ٧٥٢ ، ٧٥٣ ، ٧٥٤ ، ٧٥٥ ، ٧٥٦ ، ٧٥٧ ، ٧٥٨ ، ٧٥٩ ، ٧٦٠ ، ٧٦١ ، ٧٦٢ ، ٧٦٣ ، ٧٦٤ ، ٧٦٥ ، ٧٦٦ ، ٧٦٧ ، ٧٦٨ ، ٧٦٩ ، ٧٧٠ ، ٧٧١ ، ٧٧٢ ، ٧٧٣ ، ٧٧٤ ، ٧٧٥ ، ٧٧٦ ، ٧٧٧ ، ٧٧٨ ، ٧٧٩ ، ٧٨٠ ، ٧٨١ ، ٧٨٢ ، ٧٨٣ ، ٧٨٤ ، ٧٨٥ ، ٧٨٦ ، ٧٨٧ ، ٧٨٨ ، ٧٨٩ ، ٧٩٠ ، ٧٩١ ، ٧٩٢ ، ٧٩٣ ، ٧٩٤ ، ٧٩٥ ، ٧٩٦ ، ٧٩٧ ، ٧٩٨ ، ٧٩٩ ، ٨٠٠ ، ٨٠١ ، ٨٠٢ ، ٨٠٣ ، ٨٠٤ ، ٨٠٥ ، ٨٠٦ ، ٨٠٧ ، ٨٠٨ ، ٨٠٩ ، ٨١٠ ، ٨١١ ، ٨١٢ ، ٨١٣ ، ٨١٤ ، ٨١٥ ، ٨١٦ ، ٨١٧ ، ٨١٨ ، ٨١٩ ، ٨٢٠ ، ٨٢١ ، ٨٢٢ ، ٨٢٣ ، ٨٢٤ ، ٨٢٥ ، ٨٢٦ ، ٨٢٧ ، ٨٢٨ ، ٨٢٩ ، ٨٣٠ ، ٨٣١ ، ٨٣٢ ، ٨٣٣ ، ٨٣٤ ، ٨٣٥ ، ٨٣٦ ، ٨٣٧ ، ٨٣٨ ، ٨٣٩ ، ٨٤٠ ، ٨٤١ ، ٨٤٢ ، ٨٤٣ ، ٨٤٤ ، ٨٤٥ ، ٨٤٦ ، ٨٤٧ ، ٨٤٨ ، ٨٤٩ ، ٨٥٠ ، ٨٥١ ، ٨٥٢ ، ٨٥٣ ، ٨٥٤ ، ٨٥٥ ، ٨٥٦ ، ٨٥٧ ، ٨٥٨ ، ٨٥٩ ، ٨٦٠ ، ٨٦١ ، ٨٦٢ ، ٨٦٣ ، ٨٦٤ ، ٨٦٥ ، ٨٦٦ ، ٨٦٧ ، ٨٦٨ ، ٨٦٩ ، ٨٧٠ ، ٨٧١ ، ٨٧٢ ، ٨٧٣ ، ٨٧٤ ، ٨٧٥ ، ٨٧٦ ، ٨٧٧ ، ٨٧٨ ، ٨٧٩ ، ٨٨٠ ، ٨٨١ ، ٨٨٢ ، ٨٨٣ ، ٨٨٤ ، ٨٨٥ ، ٨٨٦ ، ٨٨٧ ، ٨٨٨ ، ٨٨٩ ، ٨٩٠ ، ٨٩١ ، ٨٩٢ ، ٨٩٣ ، ٨٩٤ ، ٨٩٥ ، ٨٩٦ ، ٨٩٧ ، ٨٩٨ ، ٨٩٩ ، ٩٠٠ ، ٩٠١ ، ٩٠٢ ، ٩٠٣ ، ٩٠٤ ، ٩٠٥ ، ٩٠٦ ، ٩٠٧ ، ٩٠٨ ، ٩٠٩ ، ٩١٠ ، ٩١١ ، ٩١٢ ، ٩١٣ ، ٩١٤ ، ٩١٥ ، ٩١٦ ، ٩١٧ ، ٩١٨ ، ٩١٩ ، ٩٢٠ ، ٩٢١ ، ٩٢٢ ، ٩٢٣ ، ٩٢٤ ، ٩٢٥ ، ٩٢٦ ، ٩٢٧ ، ٩٢٨ ، ٩٢٩ ، ٩٣٠ ، ٩٣١ ، ٩٣٢ ، ٩٣٣ ، ٩٣٤ ، ٩٣٥ ، ٩٣٦ ، ٩٣٧ ، ٩٣٨ ، ٩٣٩ ، ٩٤٠ ، ٩٤١ ، ٩٤٢ ، ٩٤٣ ، ٩٤٤ ، ٩٤٥ ، ٩٤٦ ، ٩٤٧ ، ٩٤٨ ، ٩٤٩ ، ٩٥٠ ، ٩٥١ ، ٩٥٢ ، ٩٥٣ ، ٩٥٤ ، ٩٥٥ ، ٩٥٦ ، ٩٥٧ ، ٩٥٨ ، ٩٥٩ ، ٩٦٠ ، ٩٦١ ، ٩٦٢ ، ٩٦٣ ، ٩٦٤ ، ٩٦٥ ، ٩٦٦ ، ٩٦٧ ، ٩٦٨ ، ٩٦٩ ، ٩٧٠ ، ٩٧١ ، ٩٧٢ ، ٩٧٣ ، ٩٧٤ ، ٩٧٥ ، ٩٧٦ ، ٩٧٧ ، ٩٧٨ ، ٩٧٩ ، ٩٨٠ ، ٩٨١ ، ٩٨٢ ، ٩٨٣ ، ٩٨٤ ، ٩٨٥ ، ٩٨٦ ، ٩٨٧ ، ٩٨٨ ، ٩٨٩ ، ٩٩٠ ، ٩٩١ ، ٩٩٢ ، ٩٩٣ ، ٩٩٤ ، ٩٩٥ ، ٩٩٦ ، ٩٩٧ ، ٩٩٨ ، ٩٩٩ ، ١٠٠٠ ، ١٠٠١ ، ١٠٠٢ ، ١٠٠٣ ، ١٠٠٤ ، ١٠٠٥ ، ١٠٠٦ ، ١٠٠٧ ، ١٠٠٨ ، ١٠٠٩ ، ١٠١٠ ، ١٠١١ ، ١٠١٢ ، ١٠١٣ ، ١٠١٤ ، ١٠١٥ ، ١٠١٦ ، ١٠١٧ ، ١٠١٨ ، ١٠١٩ ، ١٠٢٠ ، ١٠٢١ ، ١٠٢٢ ، ١٠٢٣ ، ١٠٢٤ ، ١٠٢٥ ، ١٠٢٦ ، ١٠٢٧ ، ١٠٢٨ ، ١٠٢٩ ، ١٠٣٠ ، ١٠٣١ ، ١٠٣٢ ، ١٠٣٣ ، ١٠٣٤ ، ١٠٣٥ ، ١٠٣٦ ، ١٠٣٧ ، ١٠٣٨ ، ١٠٣٩ ، ١٠٤٠ ، ١٠٤١ ، ١٠٤٢ ، ١٠٤٣ ، ١٠٤٤ ، ١٠٤٥ ، ١٠٤٦ ، ١٠٤٧ ، ١٠٤٨ ، ١٠٤٩ ، ١٠٥٠ ، ١٠٥١ ، ١٠٥٢ ، ١٠٥٣ ، ١٠٥٤ ، ١٠٥٥ ، ١٠٥٦ ، ١٠٥٧ ، ١٠٥٨ ، ١٠٥٩ ، ١٠٦٠ ، ١٠٦١ ، ١٠٦٢ ، ١٠٦٣ ، ١٠٦٤ ، ١٠٦٥ ، ١٠٦٦ ، ١٠٦٧ ، ١٠٦٨ ، ١٠٦٩ ، ١٠٧٠ ، ١٠٧١ ، ١٠٧٢ ، ١٠٧٣ ، ١٠٧٤ ، ١٠٧٥ ، ١٠٧٦ ، ١٠٧٧ ، ١٠٧٨ ، ١٠٧٩ ، ١٠٨٠ ، ١٠٨١ ، ١٠٨٢ ، ١٠٨٣ ، ١٠٨٤ ، ١٠٨٥ ، ١٠٨٦ ، ١٠٨٧ ، ١٠٨٨ ، ١٠٨٩ ، ١٠٩٠ ، ١٠٩١ ، ١٠٩٢ ، ١٠٩٣ ، ١٠٩٤ ، ١٠٩٥ ، ١٠٩٦ ، ١٠٩٧ ، ١٠٩٨ ، ١٠٩٩ ، ١١٠٠ ، ١١٠١ ، ١١٠٢ ، ١١٠٣ ، ١١٠٤ ، ١١٠٥ ، ١١٠٦ ، ١١٠٧ ، ١١٠٨ ، ١١٠٩ ، ١١١٠ ، ١١١١ ، ١١١٢ ، ١١١٣ ، ١١١٤ ، ١١١٥ ، ١١١٦ ، ١١١٧ ، ١١١٨ ، ١١١٩ ، ١١٢٠ ، ١١٢١ ، ١١٢٢ ، ١١٢٣ ، ١١٢٤ ، ١١٢٥ ، ١١٢٦ ، ١١٢٧ ، ١١٢٨ ، ١١٢٩ ، ١١٣٠ ، ١١٣١ ، ١١٣٢ ، ١١٣٣ ، ١١٣٤ ، ١١٣٥ ، ١١٣٦ ، ١١٣٧ ، ١١٣٨ ، ١١٣٩ ، ١١٤٠ ، ١١٤١ ، ١١٤٢ ، ١١٤٣ ، ١١٤٤ ، ١١٤٥ ، ١١٤٦ ، ١١٤٧ ، ١١٤٨ ، ١١٤٩ ، ١١٥٠ ، ١١٥١ ، ١١٥٢ ، ١١٥٣ ، ١١٥٤ ، ١١٥٥ ، ١١٥٦ ، ١١٥٧ ، ١١٥٨ ، ١١٥٩ ، ١١٦٠ ، ١١٦١ ، ١١٦٢ ، ١١٦٣ ، ١١٦٤ ، ١١٦٥ ، ١١٦٦ ، ١١٦٧ ، ١١٦٨ ، ١١٦٩ ، ١١٧٠ ، ١١٧١ ، ١١٧٢ ، ١١٧٣ ، ١١٧٤ ، ١١٧٥ ، ١١٧٦ ، ١١٧٧ ، ١١٧٨ ، ١١٧٩ ، ١١٨٠ ، ١١٨١ ، ١١٨٢ ، ١١٨٣ ، ١١٨٤ ، ١١٨٥ ، ١١٨٦ ، ١١٨٧ ، ١١٨٨ ، ١١٨٩ ، ١١٩٠ ، ١١٩١ ، ١١٩٢ ، ١١٩٣ ، ١١٩٤ ، ١١٩٥ ، ١١٩٦ ، ١١٩٧ ، ١١٩٨ ، ١١٩٩ ، ١٢٠٠ ، ١٢٠١ ، ١٢٠٢ ، ١٢٠٣ ، ١٢٠٤ ، ١٢٠٥ ، ١٢٠٦ ، ١٢٠٧ ، ١٢٠٨ ، ١٢٠٩ ، ١٢١٠ ، ١٢١١ ، ١٢١٢ ، ١٢١٣ ، ١٢١٤ ، ١٢١٥ ، ١٢١٦ ، ١٢١٧ ، ١٢١٨ ، ١٢١٩ ، ١٢٢٠ ، ١٢٢١ ، ١٢٢٢ ، ١٢٢٣ ، ١٢٢٤ ، ١٢٢٥ ، ١٢٢٦ ، ١٢٢٧ ، ١٢٢٨ ، ١٢٢٩ ، ١٢٣٠ ، ١٢٣١ ، ١٢٣٢ ، ١٢٣٣ ، ١٢٣٤ ، ١٢٣٥ ، ١٢٣٦ ، ١٢٣٧ ، ١٢٣٨ ، ١٢٣٩ ، ١٢٤٠ ، ١٢٤١ ، ١٢٤٢ ، ١٢٤٣ ، ١٢٤٤ ، ١٢٤٥ ، ١٢٤٦ ، ١٢٤٧ ، ١٢٤٨ ، ١٢٤٩ ، ١٢٥٠ ، ١٢٥١ ، ١٢٥٢ ، ١٢٥٣ ، ١٢٥٤ ، ١٢٥٥ ، ١٢٥٦ ، ١٢٥٧ ، ١٢٥٨ ، ١٢٥٩ ، ١٢٦٠ ، ١٢٦١ ، ١٢٦٢ ، ١٢٦٣ ، ١٢٦٤ ، ١٢٦٥ ، ١٢٦٦ ، ١٢٦٧ ، ١٢٦٨ ، ١٢٦٩ ، ١٢٧٠ ، ١٢٧١ ، ١٢٧٢ ، ١٢٧٣ ، ١٢٧٤ ، ١٢٧٥ ، ١٢٧٦ ، ١٢٧٧ ، ١٢٧٨ ، ١٢٧٩ ، ١٢٨٠ ، ١٢٨١ ، ١٢٨٢ ، ١٢٨٣ ، ١٢٨٤ ، ١٢٨٥ ، ١٢٨٦ ، ١٢٨٧ ، ١٢٨٨ ، ١٢٨٩ ، ١٢٩٠ ، ١٢٩١ ، ١٢٩٢ ، ١٢٩٣ ، ١٢٩٤ ، ١٢٩٥ ، ١٢٩٦ ، ١٢٩٧ ، ١٢٩٨ ، ١٢٩٩ ، ١٣٠٠ ، ١٣٠١ ، ١٣٠٢ ، ١٣٠٣ ، ١٣٠٤ ، ١٣٠٥ ، ١٣٠٦ ، ١٣٠٧ ، ١٣٠٨ ، ١٣٠٩ ، ١٣١٠ ، ١٣١١ ، ١٣١٢ ، ١٣١٣ ، ١٣١٤ ، ١٣١٥ ، ١٣١٦ ، ١٣١٧ ، ١٣١٨ ، ١٣١٩ ، ١٣٢٠ ، ١٣٢١ ، ١٣٢٢ ، ١٣٢٣ ، ١٣٢٤ ، ١٣٢٥ ، ١٣٢٦ ، ١٣٢٧ ، ١٣٢٨ ، ١٣٢٩ ، ١٣٣٠ ، ١٣٣١ ، ١٣٣٢ ، ١٣٣٣ ، ١٣٣٤ ، ١٣٣٥ ، ١٣٣٦ ، ١٣٣٧ ، ١٣٣٨ ، ١٣٣٩ ، ١٣٤٠ ، ١٣٤١ ، ١٣٤٢ ، ١٣٤٣ ، ١٣٤٤ ، ١٣٤٥ ، ١٣٤٦ ، ١٣٤٧ ، ١٣٤٨ ، ١٣٤٩ ، ١٣٥٠ ، ١٣٥١ ، ١٣٥٢ ، ١٣٥٣ ، ١٣٥٤ ، ١٣٥٥ ، ١٣٥٦ ، ١٣٥٧ ، ١٣٥٨ ، ١٣٥٩ ، ١٣٦٠ ، ١٣٦١ ، ١٣٦٢ ، ١٣٦٣ ، ١٣٦٤ ، ١٣٦٥ ، ١٣٦٦ ، ١٣٦٧ ، ١٣٦٨ ، ١٣٦٩ ، ١٣٧٠ ، ١٣٧١ ، ١٣٧٢ ، ١٣٧٣ ، ١٣٧٤ ، ١٣٧٥ ، ١٣٧٦ ، ١٣٧٧ ، ١٣٧٨ ، ١٣٧٩ ، ١٣٨٠ ، ١٣٨١ ، ١٣٨٢ ، ١٣٨٣ ، ١٣٨٤ ، ١٣٨٥ ، ١٣٨٦ ، ١٣٨٧ ، ١٣٨٨ ، ١٣٨٩ ، ١٣٩٠ ، ١٣٩١ ، ١٣٩٢ ، ١٣٩٣ ، ١٣٩٤ ، ١٣٩٥ ، ١٣٩٦ ، ١٣٩٧ ، ١٣٩٨ ، ١٣٩٩ ، ١٤٠٠ ، ١٤٠١ ، ١٤٠٢ ، ١٤٠٣ ، ١٤٠٤ ، ١٤٠٥ ، ١٤٠٦ ، ١٤٠٧ ، ١٤٠٨ ، ١٤٠٩ ، ١٤١٠ ، ١٤١١ ، ١٤١٢ ، ١٤١٣ ، ١٤١٤ ، ١٤١٥ ، ١٤١٦ ، ١٤١٧ ، ١٤١٨ ، ١٤١٩ ، ١٤٢٠ ، ١٤٢١ ، ١٤٢٢ ، ١٤٢٣ ، ١٤٢٤ ، ١٤٢٥ ، ١٤٢٦ ، ١٤٢٧ ، ١٤٢٨ ، ١٤٢٩ ، ١٤٣٠ ، ١٤٣١ ، ١٤٣٢ ، ١٤٣٣ ، ١٤٣٤ ، ١٤٣٥ ،

ومن لسان التي وردت في نظريات « ابن الهيثم » ، مسألة لآية ، —
 « كيف ترمم مستقيمين من نقطتين معروفتين داخل دائرة معروفة في أي نقطة معروفة
 على محيطها ، بحيث يصعدان معهما المرسوم من تلك القطعة رؤوسين متساويين ؟ »

وللعرب مؤلفات عديدة في المساحات والمحجوم ، وتحليل المسائل الهندسية ، واستخراج المسائل الحساسة كحصى التحليل الهندسي ، والتقدير العددي ، وفي التحليل والتركيب الهندسي على جهة التمثيل لمتضمن ، وفي موضوعات أخرى كتقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية ، ورسم المصائب منتظمة ، ورسم عموديات حرة ، وفي محيط الدائرة ، وغير ذلك من معنى بالموضوعات التي تحتاج إلى سهان الهندسة

[illegible]

وسين العرب كيفية إعداد نسبة المحيط الدائرة إلى قطرهما ، وسين من كتاب الجبر
والقواعد للحويني « أن انقسم التي و د ب منه للنسبة التفرعية هي -

[illegible]

(١) جاء في كتاب «عبر» ونسخته «عبرانية» ص ٥٥ — ٥٦ ما يلي: «... وكل مدورة — أى دائرة — بين حركتي النظر في تلك وسبع هو دور [تحيد] الذي يحيط بها، وهو الأسطلاح بين الناس من عبر اصطراط، ولأهل الهندسة فيه جولان آخران — أحدهما: أن تحسب نصف قطر في مثله، ثم في عشر، ثم تأخذ جذره المجمع، فما كان هو دور ونحوه من «أهل الحرم منهم»، وهو أن تحسب القطر في تسع وستين ألفاً وثمانمائة وستين وثلاثين، ثم تقسم ذلك على عشرين ألفاً، فما خرج فهو الدور، وكل ذلك قريب من حقيقتي ...»

ورب أهل الجحوم كانوا يستعملون قيمة الأخيرة وهي بالكسر العشري ١٤١٦ ، ٣
وورد في السكتات النحاسية الآية : وهي كما يلى عنها لأستاد مشرفة ومرسى أحمد
— سقوى الله ذكر ولاهزم — « .. وهو تقرب لا تحقير ، ولا يقف أحد على حقيقة
ذلك ، ولا يعلم دوره إلا الله ، لأن الخط من مستقيم يوقف على حقيقته ، وإنما قيل ذلك
تقرب كما قيل في حد الأهم أنه تقرب لا تحقير ، لأن حده لا يبلغه إلا الله وأحسن
ما في هذه الأقوال أن تقرب القطر في ثلاثة وسبع ، لأنه أحب وأمرع والله أعلم » .

ولم يقف العرب في بسطة تقربه عند أهل جحوم ، بل أخذوه إلى درجة من التقرب
كانت محل إعجابهم ، فقد حسبها « الكائن » فكانت ١٤١٥٩٢٦٥٣٥٨٩٨٧٣٢ ، ٣ .
ولم يستطع أن يتأكد من اسمه علامة كسر عشرى (العاصلة) ، ولكن لدى
البحث بين أنه ضمها على الشكل الآتى : —

$$\begin{array}{c} \sim \\ 1415926535898732 \end{array}$$

وهذا الوضع يشير إلى أن العرب في زمن « الكائن » ، كانوا يعرفون شيئاً عن كسر
لعشرى ، وهم بذلك سبقوا لأوروبيين في استعمال النظام العشري .

وسبحان العرب — ولا يخفى « ابن خلدون » — الهندسة مدعيها : السقوية والمهسة ! في بحوث
الضوء ، وتعيين نقطة الانعكاس في أجسام كروية ، والأسطوانة ، والمخروطية ، الخ
منها والمقبرة . واشتروا لذلك الحلول العامة وسبقوا فيها لأوروبا . هدف استعمل « ابن الهيثم »
الهندسة في أحد الحدود في بحوث كثير من القضايا لمقدمة التمتنع ماصوء ، وتناول دراسة
(تعيين نقطة الانعكاس) على أساس منطوق سلم . فعلى أولاً وضع سبع عمليات هندسية ،
هي في ذاتها على جانب من الصعوبة والتنفيذ ، ذكرها وتبين كيفية حلها ، ووضعها
أبراهيم المصوفة ، وذلك كله على أساس هندسى صحيح ، ثم أخذ هذه العمليات الهندسية
مقدمات إلى الحلول التي أرادها لتعيين نقطة أو نقاط الانعكاس . ولم يقف عند هذه الحدود ،
بل سبق تلك الحلول راعيها الهندسية . وعلى هذا معجونه — كما يقول لأستاذ مصطفي

وامتد العرف في بعض البحوث الهندسية ! فدللت على إحاطتهم بالمبادئ والنقضايا التي
التي تقوم عليها الهندسة ، ولا سيما في بعض التوارثات . فقد سمع « الطوسي » لنفسه
« أعيديس » في قضية التوارث وحاول التمهيد عليها ، وبني رده على « حريصيا » .
إذا كان حء مموذاً على أن في نقطة حء .



وإذا كان خط (س - ص) يصنع مع الخط (ح - د) زاوية حادة كزاوية (ح د ص) ،
 فينبغي جمع الممدودين على (س - د) والوحدة بين (د ص) و (أ ب) والرسومة
 في جهة (د ص) بقصر مدتها أي بقصرها إلى حد الخط الممدود على (ح - د) عن (ح - د) ،
 كما أراد المصنف في الطول

وامدگار لحد جرح و منحوث لأخرى في وقتي كتب " عرب أصول أفليديس"،
والى " ر - ه اشقيه، طوسي". في عدم بعض تصرفات خدمه به ، وقد نشر
" حو : ليس ، ١٩٧٨" كهد : لمحوث با لا يمه سنة ١٦٥١ .

وهذه قائمة لاهوتيين في لبنان من قبل أن يكتب في أصول القديس : -
رومان صربية سنة ١٥٩٤ م.^(٢) وفي نسخة أخرى عامه خمسة دنانير إماري الشهيرة .
بمحمود حبيب آلان الذي سنة ١٣٥٨ هـ

قد سقرب العرب : علم الأعراس ثم مرقوم هندسة بلا عن طريق العرب .
 مرقوم واحد أحد ١٨٤٤ لإكمال في أول هذا الأمر (حوالي سنة ١٩١٠) ، مفاصل
 هندستين وريتمين في مكتبه كسبة وستر ، لأولى . كتبها في حوزة ندى صابرة سنة ١٩٧٩م

۱. « کاجوری » درجہ بہ درجہ ۱۲۹ رجحہ طحطیوں ۲-۳

(۳) # کاجوری # ۱۲۷

وعرف باسم «الماستوركتي» ، ولم يكن «كتاب أقليدس» في الهندسة معروفاً حينئذ إلا في العربية ، والكتابة ترجع تاريخها إلى أوائل القرن الثاني عشر ميلاد ، وكاتبها راهب اسمه «أدرد أوثر» Adalard of Bath ، وكان قد تعلم العربية ودرس في مدارس عرطلة وقرطبة وأشبيلية . وقد نقل باللاتينية من نسخة رجت عن ترجمة «أقليدس» العربية ، ووقت هذه الترجمة تدرس في جميع مدارس أوروبا إلى سنة ١٥٨٣ م ، حين كشف أصل هندسة «أقليدس» اليوناني^(١) .

ولا بد أن يذكر أن العرب اشتموا في علم تطبيع الكرة وقد أخذوا عنه ، ولم فيه مستطاب حليلة . وعلى ذكر تطبيع الكرة يقول صاحب كشف الغطاء : -
« هو علم تعرف منه كيفية نقل الكرة إلى سطح مع حفظ خطوطها » . البرسومة على الكرة ، وكيفية نقلها إلى السطح ، هي ما يسمى بـ «تطبيع الكرة» . ولا عسر فيه مثل عسر المصور . وجمعه جمع من عروق الخيش ، وهو من قروح عم الخيشية ، ودعوى عسر المصور يسب على خلافه ، بل هو فاسدة إلى من لم يدرس علم هندسة ومن الكتب المصنعة فيه -

« كتاب تطبيع الكرة » لـ «أدرد أوثر» ، « الكتاب المعروف » و « لا سيما »
« لـ «أدرد أوثر»



واشتمل العرب بالمرمات السحرية التي هي من أصل صيني ، وقد أحدها علماء الهند والمسلم وغيرهم وتوسعوا فيها .

وقد رأى العرب فيها جمعا بين بعض الأعداد وبعض الأشكال وأول من بحث فيها وكتب عنها « نأت بن قره » ونسب في هذا بعض علماء العرب ، وقد ظهرت كثيرا في مؤلفاتهم ، وأطلقوا عليها اسم « الأشكال الثمانية » (١) .

ورأى فيها أصحاب الطالسم وندى تفسون بالسحر والتدجيل منافع وفوائد لهم ، يتكسب منها في الولادة وسهيلها ، ومرض ولشربها ، وأعمال الرماح ، وأخذ الموسيقى ، وتأثيراتها في الأجساد والنفوس .

وحاء في هذا الشأن أن : « ما من شيء من الوجودات الرياضية والطبيعية والإلهية الأولية حاسبة ليست لشيء آخر ، ولجميعاتها خواص ليست لعدداتها من الأعداد والأشكال والصور ، والمكان والزمان ، والمقايير والطعوم والأنوان والروائح ، والأنسوات والكلمات والأعمال والحروب وحركات ، فإذا حمت بسما على النسب التسعة عشر خواصها وأعمالها » (٢) .

(١) يورد ابن الخليل في فهرست في الفوائد عشرة

٦	٧	٢
١	٥	٩
٨	٣	٤

وخاصية هذا الشكل نضع أنه كيفما عد كانت الخطة خمسة عشر

وخاصية هذا شكل [دى] أنه كيفما عد كانت

خطة ٢١

ووجد شكل دوسنة و٦ من بينها وخصيته أنه كيفما عد كانت
خطة ١٠١ وشكل دوسنة وستين بينها وخصيته أنه كيفما عد
كانت الخطة ٢٦ وشكل دوسنة أكثر من ألفي ستات ، وخصيته
أنه كيفما عد كانت خطة ٣٠٩

١	١٥	١٢	٤
١٢	٦	٧	٩
٨	١٠	١١	٥
١٣	٣	٢	١٦

(٢) وسائل لإخوان الصفاء ج ١ ص ٧١

ولسا بحاجة إلى القول أن كثيرين من راضى العرب لم يستفدوا من هناك منافع أو فوائد
تأتي من هذه المرمعات بأعداءها ، بل كانوا يرون فيها تسدية فكرية ومثاعاً عقلياً لا أكثر .

ولابد لنا قبل الانتهاء من هذا الفصل ، من التمرس لآراء علماء العرب في فوائد الهندسة ،
فقلوا : إن الهندسة على نوعين . عقلية وحسية . فالحسية هي معرفة المقادير وما يعرض فيها
من المغانى إذ أصيب بصها إلى بعض ، وهي ما يرى بالمرى ويذكره الناس ؛ والعقيدة تصد
ذلك ، وهي ما يعرف بههم

وفد بحث العرب هذا كله بالتفصيل في مؤلفاتهم ، وما منهم ، وكما هو أن في الهندسة
فوائد ، وأذكر كما أحيى الحياة المدنية ، وعدوا في تقدير أثر الهندسة على الإنسان من
الناحية الروحية

« إن في الهندسة الحسية » تؤدي إلى الخلق في الصنيع كلها وخاصة في الساحة ،
وهي ساحة تفتح بها « أبواب السكيات وند عافى وأصبح الصنيع ولله راب في معاملاتهم ،
في « حرفة وحقر الأتهار وعمل البريدات وما شاكلها »

« إن في الهندسة الحسية » تؤدي إلى الخلق في الصنائع المدنية ؛ « لأن هذا العلم
هو أحد الأبواب التي تؤدي إلى معرفة جوهر النفس ، التي هي حدر النور وعناصر الحكمة »
وقال بعض علماء العرب : إن هندسة العقيدة هي أحد « عناصر الحكمة » الراسخ في العلوم
الإلهية ، راضى ، « أصاب الهندسية » « أن يمدد على علم الهندسة » هو تخرج
المتعلمين من المحسوسات إلى العقولات ، « وقية من الأمور الخفية إلى الأمور الروحية »

الفصل الخامس

مآثر العرب في المثلثات

كتب بشار بن معروف في موش - مآثر العرب في مثلث «كرو» -
 كتب في كتابه «مآثر العرب» - موش - مآثر العرب في مثلث «كرو» و «كرو»
 نظره «كرو» - مآثر العرب في مثلث «كرو» - مآثر العرب في مثلث «كرو»
 مآثر العرب في مثلث «كرو» - مآثر العرب في مثلث «كرو» و «كرو» مآثر العرب في مثلث «كرو»

لولا العرب لما كان علم مثلثات على ما هو عليه الآن، فبههم يرجع تفصيل الأكردي
 وصفه شكل على معظم مستعمل في ذلك، وفي الإصطلاح المهمة في حساب الكرويين
 اعتدوه على كرو، كما اعتدوه على كرو، ولا على ما لم يسم - مثلث
 من أقر الإصطلاح ولا كشف، وفي سهل لشخص لبحث طبعه والهندسية، الإصطلاحية
 استعمل العرب «كرو» (1) ولا من و وصف بوش (2) من كان يستعمله علماء
 اليونان، وهذا أهمية كبرى في سهل لبحث لأعمال رياضية، وهم أول من أدخل المماس، في
 حساب المساحة المثلثية، وقد قال «البيروني» في ذلك: «إن العرب في سهل هذا الشكل
 الشكل على - للأولى بوش، البيروني» ولا تدرع من غيره (3)، أما الدعوى في
 لشكل المذكور، وكرو، وفي كتاب «الشكل المصغر» بطوسي (4) وفي مثلث القائم
 الزاوية، أي كرو من انقضى المقام، كرو، حصة حجب أحد ضلعي مثلثه، في حجب الزاوية
 المثلثية، كرو، من المثلث، الأخرى من ضلعي المثلث، في مثلث «كرو» (5).

(1) إن هذه (حسب) نسخة من «اصطلاح الهندسة» - نسخة في - «دعوى» ١٢٢ وقد أخذ
 علماء العرب بهذا القيد

(2) دائرة المآثر - موش - مآثر العرب في مثلث «كرو» Trigo

(3) «صغير ليد» بطوسي - نسخة «مصغر» من ١٢٦

(4) «صغير ليد» بطوسي - شكل «مصغر» من ١٢٦

وأن مثل العرب إلى اثبات أن نسبة حيوب الأصلاع بعضها إلى بعض ، كنسبة حيوب الزوايا الموترة تلك لأصلاع بعضها إلى بعض في أي مثلث كروي .

جاء في « كتاب شكل القوس » - « أصل دعوته - دعوى الشكل المعنى - أن نسب حيوب أصلاع المثلثات الحادثة من تقاطع انحناء المقام في سطح الكرة ، كنسب حيوب الزوايا الموترة » وقد حوت العادة على هذه الدعوى أولاً في المثلث القائم الزاوية . وقد ذهبوا إلى إقامة لرحمن عالمها مذهبهم الأستاذ « أبو ربحان البيروني » في كتاب له سماه « بحواليد علم هيئات ما يحدث في بسط الكرة وغيره » ويوجد في بعض لطائف تفاوت ، فحسب منها ما كان أشد مائة ، بل كونه الكسب جميعاً مع رعاية شرط الإيجاز ، وانتدأت طاق لأثير « أبي نصر بن عراق » ، فإن نسبته إلى « ابن أبي ربحان » أنه الأساس إلى هذه المستندة دعوى في جمع الموضع ، وأن كل واحد من المصالح « أبي الوفاء محمد بن محمد بن موسى » و « أبي محمد حامد بن الحضر الحدي » ادعى النسب أيضاً فيه . و « الأثير أبو نصر » و « دم علي بن به » في بعض كتبه مقدمة بيوت ضرورية في هذا الشكل ، وإن كانت معيبة ^(١) . ثم عقب ذلك مقدمة ، وبعد ذلك الشكل المذكور ، فطرق البرهنة عليه . وقد أتى على طرق متبوعة « لأثير أبي نصر » و « أبي الوفاء » و « ابن عربي » و « أبي جعفر الجار » و « الحادي » و « البيروني » . ولكن إن رغب الامتلاء على هذه الطرق ، أن يرجع إلى « كتاب شكل المقام » فيه كل بيان وتفصيل ، ولقد أورد بالإضافة إلى ذلك طرقاً لاستخراج المجهولات في المثلثات القائمة زوايا على قانون « سيني » ، و « جيب » ، وعلى أن تعرض من هذه الطرق « ليس هو حصر طرق استخراج المجهولات ، بل المرض هو بيان استخراج كل واحد من المجهولات في المثلثات القائمة زاوية ، التي عليه بناء معظم الصناعة بكل واحد من التشكيل ممكن » ثم يقول : « إن استخراج الطرق من البراهين على السطوح أو فف على أسود ، أمهل من جعلها وصطلها بالتقليد ^(٢) » .

(١) « نصير الدين هروزي » في شكل المقام ص ٨

(٢) « نصير الدين هروزي » في شكل المقام ص ١٤٥

وأن هناك على جري في ذلك « هروزي » في حق تلك المثلثات القائمة الزوايا ، على قانون سيني وعلى مستندين « باستخراج المجهولات من المثلثات القائمة الزوايا على قانون سيني » .

وبدل هذا القول الأخير على سمة مدارك « الطوسي » وراحة عقله ، يد رأي بغيره
الثاني أن في دراسة استخراج النظريات ومعرفة كيفية الترجمة عليها ، ما يرد في إحاطته

— « الصرب الأول : ولكن المعلوم وتر القاعة وصلها آخر ، وثامه في لفرع لأول الصرب
حسب تمام وتر القاعة في صلب القطر ، ونقسمه على حجب عام الصبح المعلوم حتى يحصل حجب عام الصبح
المجهول ، ولرواية المجهولة صرب تحكم أصل الصرب وتر رواية المجهولة في صلب القطر ، ونقسمه
على حجب وتر الرواية القاعة ، في حصل فهو حجب وتر مجهولة »

« الصرب الثاني : ولكن المعلوم المجهول القاعة ، فيحصل لفرع لأول صرب حجب عام أحدهما في
حجب تمام الآخر ، ونقسمه على صلب القطر يحصل حجب تمام وتر القاعة ، ويستخرج الرواية من الأسلاك
كما هو في صرب الأول بينه »

« الصرب الثالث : ولكن المعلوم رواية غير القاعة ووترها ، فلاصل الصرب حجب الصبح
المعلوم في صلب القطر ، ونقسمه على حجب رواية المعلوم ، فيحصل فهو حجب وتر القاعة ،
وهو مثل ما هو في صرب الأول الصبح ورواية ... »

« الصرب الرابع : ولكن المعلوم رواية غير القاعة ووترها ، فلاصل الصرب حجب رواية
المعلوم في حجب وتر القاعة ، ونقسمه على صلب القطر ، فيحصل حجب وتر رواية المعلوم ،
وهو الصبح ورواية الثاني مثل ما هو في الصرب الأول

« الصرب الخامس : ولكن المعلوم رواية غير القاعة والصلح الذي بينها وبين القاعة ، فلفرع الثاني
صرب حجب الرواية المعلوم في حجب عام الصبح المعلوم ونقسمه على صلب القطر ، فيحصل فهو حجب
تمام الزاوية الموتره الصبح المعلوم ، وهو الصبح الثاني مثل ما هو في صرب الثالث »

« الصرب السادس : ولكن المعلوم روايتين غير القاعة ، فلفرع الثاني صرب حجب عام إحدى
الروايتين في صلب القطر ونقسمه على حجب الرواية الأخرى ، فيحصل فهو حجب تمام وتر رواية
الأول ، وهو الصبح الثاني مثل ما هو في صرب الثالث »

وأما على قانون الظل : —

« الصرب الأول : والمعلوم فيه صلبان ، أحدهما وتر القاعة ، فلفرع الأول الظل ، صرب ظل تمام
وتر القاعة في صلب القطر ، ونقسمه على ظل تمام صلب الآخر ، فيحصل فهو عام الزاوية بين الصلحين
المعلومين ، ولأصل الصرب ظل هذه الزاوية التي صارت مضمومة في حجب الصبح الواقع بينها وبين
القاعة ونقسمه على صلب القطر ، فيحصل فهو وتر ظل تلك الزاوية ، ولفرع الثاني ، صرب ظل الزاوية
المضمومة في حجب تمام وتر القاعة ونقسمه على صلب الصبح فيحصل ظل الزاوية القاعة أو عام الأول ،
صرب ظل تمام وتر القاعة في صلب القطر ، ونقسمه على ظل تمام الصبح الواقع بين الزاوية المضمومة
والقاعة ، فيحصل فهو حجب تمام الزاوية المضمومة »

« الصرب الثاني : والمعلوم فيه صلبا قاعة ، فلاصل الصرب ظل أحدهما في صلب القطر ،
ونقسمه على حجب الصبح الآخر ، فيحصل فهو ظل الزاوية للوتره فالصلح الأول ، وعند ذلك صرب الزاوية
الأخرى ، وأما معرفة وتر القاعة ، فلفرع أول ، صرب حجب تمام إحدى روايتين في ظل تمام الصبح =

لها وجهها ونظيرتها ولا يحى أن سقط القطر والعدم الوقوف على طرق استخراجها ،
لا يساعد على استيعابها وعلى إحكام قيامها في حل السائل التي تنطبق بها أى بالطريقت - .
و يُنسج ذلك « كلام في سائر الثلاثات » : « . أما في الثلاثات الحادة الزوايا والمعرفة
الزاوية ، فيجب أن يكون في كل واحد ثلاثة معلومات حتى يمكن أن تعرف بها معلوم آخر
بطريق السمة كما ذكره فيما تقدم . والمعلومات الثلاثة : إما أن تكون ضلعين و زاوية ، أو
زاويتين وصلما ، أو الأضلاع الثلاثة ، أو الزوايا الثلاث ، وهذه صروب أربعة . لكن
الأول والثاني يسميان إلى قسمين : فإن في الأول الزاوية المعلومه ؛ إما أن تكون بين الضلعين
المعلومين ، أو تكون ورأ لأحدهما ، بادأ صروب هذه المثلثات أعضا نصير ستة . « (١) ، ثم
بأنى بعد ذلك حلول هذه الصروب . ويقول « سمت » : « ولم يدرس الثلاثات الكروية
المائلة بصورة حده إلا على ندى العرب في القرن العاشر للميلاد » (٢) .

ويمكن القول : بأن العرب استطاعوا بواسطة الشكل المعنى والظنى أن يحلوا كل السائل

— الواقع بينها وبين القائمة ، وعنده على صف القصر ، لا حصل فهو ظل تمام وتر القائمة ، أو قمرع ثانى ،
نصرب ظل تمام إحدى الزاويتين في صف القصر ، وعنده على ظل الزاوية الأخرى ، لا حصل فهو حسب
تمام القائمة »

« نصرب ثالث : والمعلوم فيه زاوية غير القائمة ووردها ، فلاصل الضلع ؛ نصرب ظل تمام معلوم
في صف القطر وعنده على ظل تلك الزاوية ، لا حصل فهو حسب الضلع الواقع بين الزاوية المعلومه
والقائمة ، ونعرف باقي المجهولات مثل ما صرح في نصرب الثانى »

« نصرب الرابع : والمعلوم فيه زاوية غير القائمة ووردها ، والمخرج لأول ؛ نصرب ظل تمام وتر
القائمة في صف القصر وعنده على حسب تمام الزاوية للمعلومه ، لا حصل فهو ظل تمام الضلع الواقع بين
الزاوية المعلومه والقائمة ، ونعرف باقي المجهولات مثل ما صرح في نصرب لأول »

« نصرب الخامس : والمعلوم فيه زاوية غير القائمة واصل يقع بينها ، فلاصل لظل ؛ نصرب ظل تلك
زاوية في حسب ذلك الضلع وعنده على صف القصر ، لا حصل فهو ظل وتر تلك الزاوية ، ونعرف
باقي المطلوب مثل ما صرح في نصرب الثانى أو الثالث »

« نصرب السادس : والمعلوم فيه زاوية قائمة ، والمخرج ثانى ؛ نصرب ظل تمام إحدى الزاويتين في
صف القصر وعنده على ظل زاوية الأخرى ، لا حصل فهو حسب وتر القائمة ، ونعرف باقي المطلوب مثل
ما صرح في نصرب الرابع »

(١) « الصوري » : شكل المصاحف ص ١٤٦ ، ١٤٧

(٢) « سمت » . تاريخ الرياضيات ج ٢ ص ٦٣٢

المختصة بالثلثات الكروية القائمة الزاوية ، وأن يستخرجوا على الشكل الفني والنسبة عرقاً
 لحل الثلثات الكروية الدائلة ويقول « بليو » « .. وفي أواخر القرن الثالث أو أوائل
 القرن الرابع توسلت العرب إلى معرفة كل من هذه القواعد المختصة بالثلثات الكروية القائمة
 الزاوية ؛ إذ وحدتها مستعملة لحل مسائل علم الهيئة الكروى في الساحة الخطية الموحودة من
 « ربح أحمد بن محمد الله المعروف بحتس الحاسب » المصحوة بكتشة رلين . وهذا الربح ^٤ ثلث
 بعد الثلاثمائة بسبعين قليلة جداً حسب استدلالات عليه بأدالات شتى ^(١) ،

ويستوف « ممث » بأن المادة الآنية : -

حقاً - حقاً له حاد هي الراوية القاعة

مى من وضع « جارى الأملح » وعرفت « نظرية جارى » ، وهى إحدى المادلات الستة التى يستعمل فى حل المثلثات القائمة الزاوية ، وقد وردت جميعها فى « كتاب شكل المقطاع للطوبى » ، الذى كان أول من أتى عليها وشرحها

ونقول « سمع » : ومن المحتمل جداً أن العرب عرفوا القانون الآن -

$$\text{حنا}^1 = \text{حنا}^2 + \text{حنا}^3 + \text{حنا}^4$$

واستعمل العرب الماشات والنقواطع وطائرها في عباس الرويا والمثلثات ويمتد
 «سوزر» بأن لهم الفصل الأكرم في إدخالها في علم المثلثات

وكنشوا بعض العلاقات بين الحبيب والماسر ولما طعم ويطاثرها ، ملقده أوضح «أبو الوفاء» أن :

$$^{(2)} u_{\alpha} - 1 = \frac{u}{\gamma} \quad \alpha = 2$$

(١) « السوء » : علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ص ٢١٩

(٢) دسمتہ تاریخ الرياضیات ج ٢ ص ٦٣٦

(۳) موسم د اُتو برفانہ ہندو میلادہ علی شکر کی

$$\frac{u}{v} = \frac{(1 - \lambda)}{1} = 1 - \lambda$$

(1) $\frac{1}{2} \times 2 = 1$

وهذا من علماء العرب من حلّ بعض العمليات حريماً ، فقد استخرج «البخاري» من المعادة

$$\frac{\mu}{1 + \frac{\mu}{\mu_0}} = \mu \text{ قيمة زاوية } \mu \text{ بالكيفية الآتية : حـ م}$$

وهذه لم تكن معروفة عند القدماء، وهي من مستحركات العرب .

وَتَوَصَّل « ابن موسى » إلى القانون الآتي : —

$$\text{حنا من حنا ص} - \text{حنا (س + ص)} + \text{حنا (س - ص)}$$

وبقول العلامة « سوتر » : - « وكان لهذا القانون مرحلة كبرى فصل كنف

اللواريغات عند علماء الملك في تحويل العمليات المقيدة (نصر) المواد المقيدة ، كسور
التي تسمى في حساب التفاضل إلى عمليات (جم) .. »

وأنت « حارس الأفق » نعمة كتب في الفلك : بحث أولها في الثلاث الكروية ، وكان له أثر طبع في المثلث وهدفتها . وادع امرت حساب الأقواس التي تسهل قوانين التنبؤ وزبح من استخراج الحدود النعمة . وقد طبع بعض علماء الأفرح في القرن الحادى عشر بديلا على مآثر العرب في المثلث وقبونها إلى لغتهم ، وامل أول من أدخلها « ريغيو مونتانيوس » Regomontanus « فقد أنت فيها وفي غيرها من العلوم ريبانية ، وكان أهمها « كتاب المثلث » De Triang. us وهذا الكتاب ينقسم إلى خمسة فصول كبرى : أربعة منها بحث في المثلث المستوية ، والخامس في الكروية . وفي أدعى معهم أن كل محتويات هذا الكتاب هي من مستسطه ، فقد غير صحيح ، لأن لأصول أى اسمها « ريغيو مونتانيوس » في الفصل خمس ، هي فيها الأصول لى اسمها ، امرت في الموضوع نفسه في القرن الرابع للهجرة . وهذا ما توصل إليه العالم لىبى « صليبا ركي » بعد دراسة مؤلفات « ريغيو مونتانيوس » و « أبى الوفاء »

ومما يريدنا اعتقاد هذا الأمر ، اعدى « كاجورى » ناز هذا أموراً كثيرة ونحوها
عديدة في علم الثقات كانت مسونة إلى « رنجيو موتاوس » ؛ ثبت أنها من وضع الطبيب
والعرب وأهم مستقوه إياها ، وكذلك وجد غير « كاجورى » - أمثال « سمث » و« سارطون »

و «سيدو» و «سوز» من اعترفوا بأن مصفاً من النظريات والبحوث نسبت في أول الأمر إلى «ريجيو مونتانيوس» وغيره، ثم ظهر بعد البحث والاستقصاء خلاف ذلك.

وظهر في سنة ١٩٣٣م في مجلة «نيتشر» Nature عدد ٣٢٥٣ مقال بقلم «إدجر سميث» Edger C. Smith، تناول فيه البحث عن نواحي الأدباء والمفاهم الذين ولدوا في الأعراف ١٥٣٦، ١٦٣٦، ١٧٣٦، ١٨٣٦ بمناسبة حلول عام ١٩٣٦ وقد جاء في هذا المقال أن: «ريجيو مونتانيوس» ألف في الرياضيات، وأن كتاب المثلثات هو أول فقرة من تعاريف وعموداته في المثلثات على نوعها المنوية والكروية، كما أنه أول كتاب يبحث فيها بصورة مدظمة عميقة وقد علقنا حينئذ على هذه الأعراف، وهذا. إن ما ورد فيها غير صحيح، وإن «ريجيو مونتانيوس» اعتمد على كتب العرب والمسلمين، ونقل عنهم كثيراً من البحوث الرياضية لاسيما فيما يتعلق بالمثلثات كما هو مبين، وأن هناك من علماء العرب من سبقه إلى وضع كتب في المثلثات «ككتاب شكل القطع» بشكل عملي مطهر.

الفصل السادس

مآثر العرب في الفلك

هوامل تقدم الفلك عند العرب - مآثر العرب في الفلك - طريقته المفسرة في
استخراج محيط الأرض - مادة « النجوم » - المراد وآلاتها وأرباحها - ١٠٠٠

هوامل تقدم الفلك عند العرب :

لم يعرف العرب قبل العصر العباسي شيئاً يذكر عن الفلك ، اللهم إلا ما شغل رصد
معسكر الكواكب ، والمعجم الزهري وحركاتها وأحكامها بالنظر إلى الخسوف والكسوف ،
وعلاقتها بمحاذات الدلم من حيث الخط والمنطق والحرب والسم والطر والطواهر الطبيعية
وكأوا سمون هذا العلم - إن صح أنه علم - الذي سعت في هذه الأمور « علم التنجيم » .
ومع أن الدس الإسلامي قد أنجب مبادي الاعتقاد بالتنجيم وعلاقتها بما يجري على الأرض ، إلا
أن ذلك لم يجمع الخفاء ولا سيما السياسيون في مبادي الأمر أن يمتنوا به ، وأن يستشيروا المعجمين
في : « كثير من أحوالهم الإدارية والسياسية ، فإذا خطر لهم عملٌ وجاهوا عاقبته ، استشاروا
المنجمين فيسألون في حاله الفلك وافترادات الكواكب ثم يسألون على مقتضى ذلك وكانوا
يعالجون الأمراض على مقتضى حال الفلك ، يراهمون النجوم ويعملون بأحكامها من الشروع
في أي عمل حتى الطعام والشراب »^(١) . وما لا شك فيه . أن علم الفلك تقدم قدماً كبيراً
في العصر العباسي كغيره من فروع المعرفة ، وكانت بعض مسائله مما طالب المسلم بحلها ،
كأوقات الصلاة التي تختلف بحسب المواقع ومن يوم إلى يوم ، ولا يحق أن يحاسبها بنفسه
معرفة عرض المواقع خمراف ، وحركة الشمس في البروج ، وأحوال النجوم الأساسية .
وهو قد ذلك ، فأنعم المسلمون إلى الكعبة في صلواتهم يستلزم معرفتهم سمت القبلة « أي حل
مسألة من مسائل علم الهيئة الكبرى ، منية على حساب الثلاث »^(٢) وهناك مسألة الكسوف

(١) جودسي ريدان : تاريخ الفلك الإسلامي ج ٢ ص ١٩٠

(٢) « طلسو » . هم الفلك تاريخه عند العرب في القرن وسطي ص ٢٢

أو الحسوف التي تقتضي معرفتها ، معرفة حساب حركات السيرين واستعمال الأزياع الدقيقة ، وهناك أيضاً هلال رمضان ، وأحكام الشريعة والصوم ، « حجت الفلكيين على البحث عن المسائل المربوطة المتصلة بشروط رؤية الهلال ، وأحوال الشفق ، مروروا في ذلك واحترموا حسابات وطرقاً بدوية ؟ لم يسفهم إليها أحد من اليهود والعرب »^(١) ، أصب إلى هذا كله شغف الناس بالتنجيم ، كل هذه ساعدت على الاهتمام بالفلك والتمسك فيه بعمق أدى إلى الجمع بين مذهب اليونان والكلدان واليهود والسريان والعرب ، وإلى إصابات هامة لولاها لما أصبح علم الفلك على ما هو عليه الآن

قد يستغرب القارىء إذا علم أن أول كتاب في الفلك والعجوم زعم عن اليونانية إلى العربية لم يكن في العهد المأماني ، بل في زمن الأمويين قبل انقراض دولهم في دمشق بسبع سنين . ورحح الباحثون أن الكتاب هو ترجمة « لكتاب عرض مفتاح العجوم » المسموع إلى « هرمس الحكيم » والكتاب المذكور ، موضوع على نحو ما سى العالم وما فيها من الأحكام النجومية^(٢)

وأول من فهم الفلك وقرب استيعاب وعمل بأحكام العجوم : « أبو جعفر المنصور » الخليفة المأماني الثاني ، بلغ شغفه بالاشتغال بالفلك درجة جعلته يصطعب معه دائماً « بوحد العارسي » ، وعمل إلى هذا ما ضعف عن خدمة الخليفة ، أمره « المنصور » بإحضار ولده ليقوم بمهامه فغير له ولده « المنصور » وكان في حاشية « المنصور » من النجوم غير « أن منهل » أمثال : « إبراهيم الفريسي »^(٣) و « محمد » و « علي بن عيسى الأسطرنلابي المصمم » وغيرهم . و « المنصور » هو الذي أمر أن ينقل كتاب في حركات

(١) « ظ.و » علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون العشر من ٢٢١

(٢) « ظ.و » . علم الفلك ، أربعة عند العرب في القرون العشر من ٢٢٢

(٣) « إبراهيم بن حبيب » الفلكي المشهور عرف بصفة الخدماء « كان يخدم » و « بن المنصور » و « ابن بكر بن بكري » صاحب كتاب « حركات النجوم » ، ويقول « ابن بكر » : « إنه أول من عمل الأسطرنلاب في الإسلام » مؤلفه عدده في الفلك أهمها : « مصنف في علم العجوم » و « كتاب الفلك للروان » و « كتاب أرجح على سبيل العرب » وفي عهد هوب « ظ.و C. Nallino » : « وسمى ذلك أن « الفريسي » قد علم في ربحه نحويل (كتب أوسهايك) في سبيل حلايه ، وحساب أوسهايك سكواك « تاريخ الفري » و « كتاب الميل للأسطرنلاب لمطلع » ، ونوف سنة ٧٧٧ م

النجوم ، مع تماثيل معمولة على كروحات^(١) ، محسوبة لصف درجة ، مع صروب من أعمال
الملك من الكسوفين ومطالع البروج وغير ذلك . وهذا الكتاب عرّسه عليه رجل قدم
عام ١٥٦ هجرية من الهند فيم في حساب السدھتا ، وقد كلف « المنصور » ؛ « محمد بن
إبراهيم الغاري » ترجمته وعمل كتاب في العربية يتحدّه العرب أصلا في حركات الكواكب ،
وقد سميّه « المختوم » كتاب السدھد الكبير الذي بقي معمولا به إلى أيام الناصر^(٢) ،
وقد اختصره « الخوارزمي » وسع منه رحمه الذي اشتهر في كل البلاد الإسلامية^(٣) ،
« . » وعول فيه على أوساط السدھد وحالته في التماثيل والميل ، فعمل بمادته على مذهب
العرب ، وسبيل الشمس فيه على مذهب « بطليموس » ، واخترع فيه من أنواع التفرير أوأنا
حسة ، استعصم أهل ذلك الزمان وطاروا به في الآفاق^(٤) . وفي القرن الرابع للمهجرة
حوّل « مسلمة بن أحمد الحرطلي » حساب الفارسي إلى الحساب العربي

راد اهتمام الناس بسم الملك وادب رعية « المنصور » فيه ، فشجع الترجيع والملاء ،
واعدق عليهم المطايا ، وأحاطهم بصروب من الهندية والريانية وفي سنة خلافته ؛ نقل « أبو يحيى
الطبري » « كتاب الأربع معالط لبطليموس » في صناعة أحكام النجوم ، ونقل كتب
أخرى هندسية وطبيعية أرسل « منصور » في طلبها من ملك الروم . واقتدى بالمنصور الخلفاء
الذين أتوا بعده في نشر العلوم وشجيع المشتغلين بها . فلقد زعم المشتغلون ما عثروا عليه
من كتب ومخطوطات للأمر إلى سقيف ، « صححو كثيرا من أعلامها وأصفاها » . وفي
رمز « اندي » و « لند » شهر عده كثيرون في الأرصاد مثل « شاه الله » الذي
أنف في الأسعرات ودوائر المحاسنة ، و « أحمد بن محمد ابن ودي » وفي رمز « الناموس »
ألف « يحيى بن أن منصور » « يحيى سكتنا مع » « سد بن علي » ، وهذا ألب عمل أرصاداً
مع « علي بن عيسى » و « يحيى بن السجوي » وفي رمزه ألب أسلحت أعلامه « المعطي »

(١) أي حساب جوف القسي وثباتها في المقول

(٢) « الفطلي » : إخبار الملك . أحمد . حكا . م ١٧٧

(٣) « المقصد » : مجلد ٣٩ م ١٤٦

(٤) « الفطلي » : م ١٧٨

لطميموس^(١)، وألف «موسى بن شاكر» أريحا مشهورة، وكذلك عمل «أحمد بن عبد الله ابن حش» ثلاثة أراج في حركات الكواكب، واشتغل «سوموسى» بحساب طول درجة من خط نصف النهار، على طلب ابدعة المأمون، وفي ذلك الزمن وسده، ظهر علماء كثيرون لانتمى مجال لرد استأجابهم حياً وهؤلاء ألعوا في الفلك وعلمو أرساداً وأريحا

(١) لا شك أن المحققين من أمم ما قبل من الترتيب اليوناني في لغته ، ومن أكثر
بثقافات اليونان على تقدير ذلك عند العرب وقد وصفت في بطليموس للثودى ، ويقول عنه
القطبي : - في أمم في دراسة كائنات من علماء اليونان ، كان في أيامه اندرياسيوس ، وفي
أيامه في علمه في من يترك الروم وبعد دارحس ، عائلي وفاجب فيه ، وفي بطليموس هذا انتهى
علمه في كائنات نجوم ومعرفة أسرار تلك ، وعنده احتج ما كان مغروراً من هذه التصانيع بأبدى اليونان
والروم وعنده من : كأي أهل شي لغوي من لأرس ، وفيه انتم شيئها وعلى تصانيعها ، وما أعلم
أحدًا بعده يدرس أبلغ من كنهات لغوي « بالحق » ولا ساحل ما راسه ، بن داوود بن ميمون ، يفسر
والتي هي : كأي من أي من يدرى ، وتصانيعها لا اختصار والتفصيل : كأي من أي من يدرى
وهو أن الرمان يدرى الجوارري ، وتصانيعها تصانيعه من بطليموس التي يدرى لها ، وثمرة تصانيعها
من تصانيعها ، في علمه كأي من أي من يدرى ، وتصانيعها جميع أبحاثه من يدرى ، ولا يعرف كتاب أبلغ
في علمه من يومه تصانيعها ، وتصانيعها ، في علمه كأي من أي من يدرى ، وتصانيعها ، في علمه كأي من أي من يدرى ،
كتب : أحده : كتاب المحققين : كأي من أي من يدرى ، في علمه كأي من أي من يدرى ، في علمه كأي من أي من يدرى ،
درسه في علمه : في علمه تصانيعها ، وتصانيعها : كتاب صينية نصري ، في علمه كأي من أي من يدرى ،
راجع : القطبي : إشار العلماء بأخبار الحكماء من ٦٧/٦٩ ، وفي كتاب المحققين : إلى العربية
أكثر من مرة ، وأصابعه حتى علماء العرب كأي من أي من يدرى ، في علمه كأي من أي من يدرى .

ويتكون الكتاب من ثلاث عشرة مقالة ، الأولى في المدد ، مثل : من على كروية الأرض ، والأرض ، وعلى ثبوت الأرض في مركز العالم ، ثم ميل تلك البروج ومطالع فوج البروج في تلك السنين . الثانية : في المناكب فيما يختلف عروض البلدان ، من طول النهار ، وارتفاع السحب ، والمطالع في الأقاليم ، والرياح ، شدة غلظها ، من دور ، لأن ، وصف جبال ، وصف النهر ، وصف ذلك وجوع غيرها . الثالثة : في بيان أودع برول شمس في عطى لأعداد ، ونقصي لأعداد ، ثم في مقدار السنة شمسية ، وحركتي الشمس المتعددة ونقصها والطريق المجدسة . الرابع : اختلاف الحركة تلك المركز أو تلك التدوير . ثم في اختلاف الأيام ليلاها ، وعروض لأد ، ونقصي من خمسة وثمانين رمة في حركات تلك المتعددة في الطول والعرض . الخامسة : في بيان اختلاف حركات القمر وحسابها ، ثم في حساب اختلاف النظر في الاربعاء والاول والعرض والحافة في جميع البروج واستدلالاتها وكذا غيرها . السادسة : في سكوك ثمانية وموصفا في طبع ومرض . السابعة : والاسم ، وحادثة عصره . في بيان حركات الكواكب ثمانية متعده في تصور " به عشرة في " الرجوع والاستقامة ، والمقامات المارة بالكواكب السبعة السبعة . الثالثة عشره : في عروض الكواكب حجة لتجربته وظواهرها وحساباتها .

جليلة أدّت إلى هدم علم الفلك أمثال : « تات بن قرة » و « الهاني » و « اللخمي »
و « حنين بن اسحق » و « المتبادي » و « البتاني » — التي عدّه « لالاند » من المشرّين
ملكياً المشهورين في العالم كله — و « مهمل بن شار » و « محمد بن محمد السمرقندي » و « أبي
الحسين علي بن إسماعيل الجوهري » و « أبي جعفر بن أحمد بن عبد الله بن حنش » و « قسطا
اليملكي » و « الكندي » و « النورحاني » و « أبي يوسف » و « الصاعاني » و « لكوهي »
و « المؤيد المرعي » و « واسه » و « أبي الحسن المغربي » و « مسمة المهرطلي » و « أبي الهيثم »
و « أبي الوليد محمد بن رشد » و « حابر بن الأملح » و « البيروني » و « احوارن »
و « الطوسي » و « ابن الشاطر » و « الفخر اخلاقي » و « حميد » و « القوسجي »
و « الطروجي » و « الفخر المرعي » و « نجم الدين بن ديران » و « عماد الدين الأنصاري »
و « أبو سع ث » و « قاضي راده » و « الشيريني » و « الحرري » و « فتح بن باحية »
و « أبي الفتح عبد الرحمن » و « المرزائي » و « التوميني » و « همة الله » و « المديني »
و « مبشر بن أحمد » و « محمد بن مبشر » الخ

وعد أنّهم في قسم الراحم على ترجمه أكثر هؤلاء. ومعهم من الذين اشتهروا
بالفلك والرياضيات

• • •

مآثر العرب في الفلك وطريقتهم في استخراج محيط الأرض :

والآن نأتى إلى مآثر العرب في الفلك فنقول : -

بعد أن نقل العرب المؤلفات الملكية للأمم التي سبقتهم ، مسحوا بعضها ، ونفقوا
الآخر ورادوا غيرها . ولم يبقوا في علم الفلك عند حد انصراف ، بل حركوا إلى
العمليات والرصد .

إن ارتفاع القطب يساوى عرض المكان ، وهذه مسألة عظيمة الأهمية في أعمال المساحة وغيرها . ولما كانت الحاجة إلى القول أن معين ارتفاع القطب على وجه التحقيق ، يتطلب استنباط طرق دقيقة للرصد والحساب ، حالية أو مبدئية من الخطأ . ولقد تم لبعض علماء العرب « كاس الهيثم » الصحاح في إيجاد هذه الطريقة التي وردت في بعض رسائله ، « رسالة ارتفاع القطب » وقد حصنها الأستاذ لعسكى محمد رمح مدور ، في محاضرة له من « الناحية الفلكية لأن الهيثم » جاء فيها ما يلي :

« وهي تتلخص في رصد الشمس على مستمره للوصول من ارتفاع شرف قريب من خط نصف النهار ، إلى ارتفاع عرض مناسا ، ومنه فة قيمة لارتفاع الشرق أو الغرب ، وارتفاع الكوكب عند صوره خط نصف النهار ، أما لأجهزة احدة عند الاعتبار هي : السكمان أو الساعة ، ثمة لثمة بين الزمن ، وارتفاع الاسطرلاب رصد الارتفاع عن الأفق ، وسن « من الهيم » - بوصوح - كيفية أحد لأرصاد المذكورة ، ثم على ماقدور احاص ملافة الارتفاعات المذكورة والرسم على يستدقه الكوكب في الخانة الأولى : أي على بحر الكوكب سف الرأس ، أو تكون عند صوره قرناً منها ، وفي حالة ثمة : عند ما يكون صوره على نقطة من خط نصف النهار تختلف عن سمت الرأس ، يؤيد « ابن الهيم » « رهان الهندسي الدقيق ، كيفية الحصول على هذه الملاط . »

وتتجلى سامن هذا كله مقدرة « ن الهيم » في العلوم الرياضية وتسخير معرفته فيها
في المسائل العلكية ، وفي مصابى علم الهيئة ، شأنه في ذلك شأن علماء الرياضة الذين دأ

ما وصفت الغروص بدقة ، كان الزمان نتيجة منطقية لمسألة لا تنسرب الشئ إليه على الإطلاق .

ويبين « ابن الهيثم » أن تأثير الانعطاف على أرصاد الكواكب عند قرنها من سمت الرأس يكاد يكون معدوماً وعليه ؛ فالأخطاء الناشئة من تعيين الارتفاع وساعة الأجهرة المستعملة ، تنجو من هذا العامل كما تنجو أيضاً من عامل زاوية اختلاف الطور ، بحيث أن بُعد الكواكب عن الأرض يسمة إلى ضعف قطر الأرض عظيم جداً . وعليه . فموساعة طريقة « ابن الهيثم » تمكن حين ارتفاع القطب أو عرض المكان على وجه التحقيق ^(١) وهذه الطريقة هي الأكثر استعمالاً حتى وقتنا هذا ، ولو أن الأجهرة المستعملة الآن تختلف كليا عن الأجهرة القديمة ويستدل الأستاذ مدور من هذه الرسالة على القدرة العكسية الممثلة « لابن الهيثم » ، لأن شرح الآلات وطريقة استعمالها ، تدل دلالة واضحة على أنه فلكي يمي عناية خاصة بأن تكون أرصاده صحيحة خالية من الأخطاء

وأعرب أول من استخرج بطريقة علمية طول درجة من خط نصف النهار ، فقد وضعوا طريقة متكررة لحساب أدنى إلى تنازع قربة من الحقيقة ، وسعدوا العلماء « من أجل آثار العرب في ميدان الفلكيات ^(٢) » ، والطريقة وردت في الكتب العربية على صورتين الأولى : في كتاب الثاني من « كتاب الريح الكبير الحماكي لابن يونس » وقد نقلها « بلينيوس » بحروفها عن النسخة الخطية الوحيدة المحفوظة مكتبة آيدن وهي كما يلي : —

« . . الكلام ما بين السماكي عن الدرع ذكر « سند بن علي » في كلام وحدته له ؛ أن « المؤمن » أمره هو و « خالد بن عبد الملك المروزي » ، أن يقيس مقدار درجة من أعظم دائرة من دوائر سطح كرة الأرض . قال : فسرنا لذلك جميعاً وأمر « علي بن عيسى الأسطرولابي » و « علي بن البختري » بنقل ذلك ؛ فصار إلى ناحية أخرى . قال « سند بن علي » : فسرت أنا و « خالد بن عبد الملك » إلى ما بين « واسط » و « تدصر » ، وقسنا هناك

(١) راجع بحاضرة الأستاذ محمد رضا مدور عن « نسخة الفلك لابن الهيثم » في لاجع مطبوع

ذكرى ابن الهيثم ص ٢٩

(٢) « بلينيوس » : علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ص ٢٨١

مقدار درجة من أعظم دائرة تمر بسطح كرة الأرض ، فكان سعة وحسين ميلا^(١) ، و« علي بن عيسى » و« علي بن المجتري » موحدا مثل ذلك ، وورد الكتابان من الناحيتين في وقت بقياسين متفقين .

« وذكر » أحمد بن عبد الله المروفي بحسن « في الكتاب الذي ذكر فيه أرساد أصحاب المتحضرين بدمشق » أن « المأمون » أمر بأن تقاس درجة من أعظم دائرة من دوائر بسيط كرة الأرض ، قال : فساروا لذلك في « ربة سفجار » حتى اختلف ارتفاع النهار بين القياسين في يوم واحد بدرجة ، ثم قاموا ما بين المسابين ميلا وربع ميل ، منها أرساة آلاف ذراع بالذراع السوداء التي إتخذها « المأمون » وأقول أنا والله التوفيق : إن هذا القياس ليس عطلق ، بل يحتاج مع اختلاف ارتفاعي نصف النهار بدرجة ، إلى أن يكون القاسون جميعاً في سطح دائرة واحدة من دوائر نصف النهار ، والسبيل إلى ذلك بعد أن نختار للقياس مكاناً مستديلاً صاحباً ، أن نستخرج خط نصف النهار من المكان الذي يشتد منه القياس ، ثم نشخذ حبلين دقيقين حديد ، طول كل منهما نحو خمسين ذراعاً ، ثم نمر أحدهم موازياً خط نصف النهار الذي استخرجناه إلى أن ينتهي ، ثم نضع طرف الحمل في وسطه ، ونغره راساً عليه إلى حيث نلج ثم نرفع الحمل الأول ، ونضع أيضاً طرفه في وسط الحمل الثاني ونغره راساً عليه ، ثم نعمل ذلك دائماً ليحفظ السميت ، وارتفاع نصف النهار نسميه دائماً بين المكان الأول الذي استخرج منه خط نصف النهار ، والمكان الثاني : الذي انتهى إليه الذين يسيرون ، حتى إذا كان بين ارتفاعي نصف النهار في يوم واحد درجة بآلتين محيبتين تسمى الدقيقة في كل واحدة منها ، فيس ما بين المسابين ، كما كان من الأذرع فهو درج درجة واحدة من أوسع دائرة تمر بسطح كرة الأرض . وقد عكس أن يحفظ السميت عوضاً من الحملين بأشخاص ثلاثة ، نسمي بعضها بعضاً على سمت خط نصف النهار المستخرج ، ويقبل أقرها من النضر متقدماً ، ثم الذي يليه ، ثم الثالث دائماً إن شاء الله تعالى .

أب الرواية الثابتة : هي التي وردت في كتاب « وفيات الأعيان لابي حنبلان »

عند ترجمته « لموسى بن شاكر »^(١) ويطلق « ظليمو » على هذه الصورة بقوله :

« لا نحو رواية « ابن حلكان » من شيء من الخطط والخطأ » ، ثم يوضح ذلك تفصيلاً في كتاب « علم الفلك وتاريخه » عند العرب في القرون الوسطى ، ويقت ذلك بقوله -
« والصحيح إنما هو ما استخرج من « ريخ ابن يونس » وكشف غيره ، أن جماعة من الملكيين قاموا قوساً من خط نصف النهار في صحرايين ؛ أي العربية من شمال « ندمر » وربة « سنجار » ، ثم أن حاصل المثلين اختلعا في بين (٥٦٤) من الأميال و (٥٧)

(١) ورد الرواية الثانية التي وردت في « كتاب وصف الأعيان لابن حلكان » .
إن « مأمون » كان ممرى بنين الأوائل وعقبتها ، ورأى فيها أن دور كركم الأثر أرجه وعفرون
ألم ، ل . كل ثلاثة أميال مرسج ، « نارد » المأمون ، أن يمر على حليته ذلك ، « عال » بن موسى ،
المدكورين في طالوا ، « عدا » قضى ، وقال ، أريد منكم أن تصعدوا طريق الذي ذكره المسمى ،
حتى يصير من تطول ذلك أم لا ، « مألوا » من الأرضي لنداءه ، أي « لنداء » ، « نال » لهم « صحراء »
سجبار « في صانه الاستواء » ، وكذلك « وطأت الكوفة » . « أأحدو » معهم جماعة ممن يثق « المأمون »
لدى أفواههم ويركن إلى معرفتهم هذه الصامعة ، وخرجوا إلى « سنجار » و« عدا » إلى الصحراء المدكورة
تومعوا في موسمها ، « فشدوا أراضع القطع » شيء - شيء « ما يواي عرس البلد » نفس الآلات ،
وسموا في ذلك الموضع وبدا ورعدو فيه حلا طويلا ، ثم مشوا إلى أخيه بقبائيه على « ثبو » الأرض
من الحرف إلى اليمن واليسار حسب الإمكان ، « فخرج الحبل بمصوا في الأرض وبدأ آخ » ورعدوا به
حلا طويلا ومشوا إلى أخيه القباية أيضاً كفضله الأول . ولم يزل ذلك دأبهم حتى انتهوا إلى موضع
أحدوا فيه أراضع القطع المدكور فوجدوه قد راد على لارتفاع الأول درجه ، فشدوا ذلك القدر الذي
قدروه من الأرض الحمال « مع » وستين ميلا وثلاثين ميلا ، « فشدوا » كل درجه من درج « ذلك » بقائها
من سبع الأرض ستة وستين ميلا وثلاثين ، ثم عادوا إلى الموضع الذي صعدوا منه لبدء الأول ، وشدوا به حلا
وتوجهوا إلى جهة الموضع ومشوا على الاستقامة ، ومحلوا كما محلوا في جهة شمال من نصب الأوتاد وشد
الحمال حتى فرغت الحمال التي استعملوها في جهة الشمال ، ثم أحدوا الأراضع فوجدوا خط المصوى قد طس
عن أراضع الأول درجه ، فصحب حاسمهم وحضروا ما قصدوه من ذلك ، وبعد إذ وقع عليه من له في علم
هذه شهر له حقله ذلك . « فلما عاد » بن موسى « بن » المأمون « وأحضره » عا « صعو » وكان
موافقاً لما رآه في « الكتب القديمة » من استخراج « ذونل » ، « فشد » حبل ذلك في موضع آخر حريم إلى
أرض « الكوفة » و« سمر » كما صعدوا في « سنجار » فوجدوا حبلهم ، « فشدوا » المأمون « جهة ما حرره
القدماء في ذلك » « راجع ابن حلكان : « وفيات الأعيان » ج ١ ص ٧٩ و ٨٠ .

ميلا ، فأنخذ متوسطها $٥٦\frac{3}{4}$ من الأميال تقريبا « أي أن طول البرهة عند ملكي « المأمون »
 ١١١ ٨١٥ مرآ ، وعلى هذا فطول المحيط ٤١٢٤٨ لثم وهو كما لا يخفى قريب من الحقيقة ،
 » . دال على ما كان للعرب من اداع الطويل ، في لأرصاد وأعمال المساحة . »
 ويقول « نطيسو » . « أما قياس العرب فهو أوفى قياس حقيق آخرى كله مباشرة ، مع
 كل ما اقتضته تلك المساحة من المدة الطويلة والصنوية والشفقة ، واشتراك جماعة من
 الحكميين والملاحين في العمل ، فلا بد لنا من إداد ذلك القياس من أعمال العرب العمية
 الجيدة الماثورة »^(١)

وقد وضع « البيروني » طريقة بسيطة لمعرفة مقدار محيط الأرض وردت في آخر كتابه
 « لاسطرلاب » كما يلي : « وفي معرفة ذلك الطريق قائم في توهم صحيح بالبرهان ، والوصول
 إلى عمله صعب لصغر الاسطرلاب ، وثقل مقدار الشيء الذي ينبغي عليه فيه ، وهو أن : تصعد
 جبلا مشرقا على منح أو زنة ملساء ترصد غروب الشمس فتجد فيه ما ذكرناه من الانحطاط ،
 ثم نعرف مقدار عمود ذلك الجبل ونصرب في الحيز المستوي لنظام الانحطاط الموجود ، ونقسم
 المجتمع على الحيز المكسوس لذلك الانحطاط منه ، ثم نصرب ما خرج من القسمة في
 اثنين وعشرين أبدا ، ونقسم البقيع على سبعة فيخرج مقدار إحاطة الأرض بالمقدار الذي به
 قدرت عمود الجبل ، ولم يبق لنا بهذا الانحطاط وكيته في الموضع العادية بحرية ، وحسرا أما على
 ذكر هذا الطريق ما حكاه « أبو العباس البيروني » عن « أرسطولس » ، أن أطوال أعمدة
 الجبال خمسة أميال ونصف ، بالمقدار الذي به نصف قطر الأرض ثلاثة آلاف ومائتا ميل
 بالتقريب ، فإن الحساب بقصى لهذه القدمة أن يوجد الانحطاط في الجبل الذي عموده هذا
 القدر ثلاث درجات بالتقريب . وإلى التجربة ملتجأ في مثل هذه الأشياء ، وعلى الامتحان
 فيها يُعَوَّل ، وما التوفيق إلا من الله المرز الحكيم »^(٢)

(١) « نطيسو » : علم ملك تاريخه عند العرب في قرون الو-ع من ٢٨٩

(٢) « نطيسو » . علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى . من ٢٩١ .

ومد أن يرمي « بلالينو » على ما جاء في مقال « البيروني » ، يورد المعاملة الآتية وهي التي استعملها « البيروني » : —

$$\frac{\text{س} - \text{س}'}{\text{س} - \text{س}'} = \frac{\text{س} - \text{س}'}{\text{س} - \text{س}'}$$

والعرب كذلك أول من عرف أصول رسم على سطح الكرة^(٢)، وقالوا باستداره الأرض ودورانها على محورها، وعملوا لأشباح كثيرة لعصمة تنفع . وهم الذين صبطوا حركة أوج الشمس وداخل فسكها في أملا : أخر^(٣)

واختلف علماء العرب في نسبة اكتشاف بعض أنواع الحلق في حركة القمر إلى « لورحاني » أو إلى « نيجوراهي » ، ولكن ظهر حدث أن اكتشاف هذا الحلق يرجع إلى « آل الوفاء » لا إلى غيره^(٤) .

ورغم العريضة أن آله الأسعربلاب من مخترعات « نيجوراهي » مذكور ، مع أن هذه الآلة ، والربع والثقب ، كانوا موجودين قبله في مرصد « المراغة » الذي أنشأه العرب^(٥) ، وهم — أي العرب — الذين حسبوا الحركة المتوسطة للشمس في السنة الفارسية ، وحسب



(١) يدعى أن أي في الحلق ، أع المجد لواصل من أي ، مركز الأرض ، ويسمى « لبيرون » ، أع المجد لأرض ، وعن حد > ٦ . (أن > ١٠٠ مهمما نعم > ١٠٠) ، ورؤم إلى نصف القطر المصوبة المخطوط الماحية إليه ب (س) ، وال س نصف قطر الأرض ، ويجزف س . إلى ارتفاع الحلق ، وراوية إلى الاعتدال

$$\frac{\text{س} - \text{س}'}{\text{س} - \text{س}'} = \frac{\text{س} - \text{س}'}{\text{س} - \text{س}'}$$

وهذه لمادة في «عدة» «بيروني»

(٢) « كاجوري » . تاريخ الرياضيات ص ١٠٦

(٣) « سيدو » : خلاصة تاريخ العرب ص ٢٣٣

(٤) « كاجوري » . تاريخ الرياضيات ص ١٠٦

(٥) « سيدو » : خلاصة تاريخ العرب ص ٢٣٣

« السّاقى » ميل فلك البروج على فلك معدل النهار ؛ فوحده (٢٣) درجة و (٣٥) دقيقة .
و ظهر حديثاً أنه أصاب في رسده إلى حد دقيقة واحدة .

ودقق العرب في حساب حول السنة الشمسية ، وأخطأوا في حسابهم مقدار دقيقتين
و ٢٢ ثانية ، وسود سبب خطأ إلى اعتمادهم على أرصاد « بطليموس » .

ودققوا في حساب إميليجية فلك الشمس فقتلوا إن بعد الشمس عن مركز الأرض
إدا كانت في بعدها الأبعد ، يساوى ١١٤٦ مرة مثل نصف قطر الأرض ، وإدا كانت في
بعدها الأقرب ، يساوى ١٠٧٠ مرة مثل نصف قطر الأرض ، وإدا كانت في متوسط
بعدها ، يساوى ١١٠٨ مرات مثل نصف قطر الأرض .

ومن هذه الأرقام ؛ نتبين أن نسخة لى وصل إليها العرب — ولاسيما « السّاقى » —
قرينة من النتائج التي وصل إليها العلماء في هذا المص

وكذلك حقق « السّاقى » مواقع كثير من النجوم ، وقد وجد أن مواقع بعضها تغير
محركات عليه في زمن « بطليموس » ومن نقرأ كتابه ووصف أرصاده وتدقيقاته فيها ،
نتعجب به السبب الذي حدا ببعده . وربما لم يحدوا مكان « السّاقى » في عمل الأولين بعده
المهتة في كل العصور (١) .

وقال بعض علماء العرب : لا يعمل قطب الرأس و يدب بالزّهر (٢) ، ورصدوا الاعتدالين
الريبي و حريبي ، وكنشوا عن كاه الشمس وعرفوه قبل أوروها ، واشتد أحدهم وهو
« أبو محمد حارث بن الأصبغ » ، « محسبي » في كتابه بحروف كتاب « صلاح الحسبي » ،
ودعم اعتداده هذا عالم آخر أندلسي هو : « بور بنين أبو » بحق البطرورحي الأندلسي « في
كتاب « ميثقة » ، الذي يشتمل على مذهب حركات فلك العديد (٣) .

ونقول الدكتور « سارصور » : إنه على الرغم من نقص هذه المذهب الجديدة ، فإنها

(١) « المختص » : م ٣٩ ص ١٤٨

(٢) « المختص » : م ٣ ص ٦٠

(٣) من محاضرة الدكتور سارصور صهرت في مجلة سكة م ١٨ ص ٢٦٩

معيدة جداً ومهمة جداً ، لأنها سهلت الطريق للهمسة الفلكية الكبرى ، التي لم يكن عموماً مثل القرن العاشر^(١) ، وأوحت بحوثهم الفلكية «سكندرية» . أن يكشف الحكم الأول من أحكامه الثلاثة الشهيرة وهي : أهيلييجية تلك السيارات^(٢) .

ولم جداول دقيقة لبعض النجوم الثوابت ، فقد وضع «اصوق» مؤلفاً فيها وعمل لها الجداول مصورة ، جمع فيها أكثر من ألف نجم ، ورسمها كوكبات في صورة الأسماء والحيوان^(٣) .

وأنت «البتي» النجوم الثلاثة لسنة ٢٩٩ هجرية ، ولهذا وغيرها من الجداول مرة عالية عند علماء الفلك في هذا العصر ، إذ لا يستفنون عنها عند البحث في تاريخ بعض الكواكب ومواقعها وحركاتها .

واقف وحديث في إحدى كتب الفلكية (سقط عن الملك فلكيكتور يعقوب عرب) ، أن حسن في الله من أسماء النجوم الموجودة فيه هي من وضع العرب ، ومستعملة بلعنها المروي في اللغات الأفرنجية

وسبب شدة ولوع العرب وسعدين في أمر درجة حملت معهم «مصنع في سنة هشة الماء» ، وحيث أن هناك في النجوم والميوس والبروق والعود^(٤)

ووضع العرب رسائل فلكية على أيه من الأهمية ، لتدل من مصعب على أن بعض العلماء «كان لهم» ، قد نوه في سبط سر الكواكب ويطهه جميعاً على موال واحد^(٥) .

(١) والكلمة ١٨٠ ج ٥ ص ٣٠٥

(٢) فلتقطه : ٣٠٠ ص ٦

(٣) راجع عند الرجب تصوق في فصل التواضع

(٤) «مري» . «صحب ج ٢ ص ٢٢١

(٥) ينسب من درجته «هذه العالم» لأن الفقيه «وول تدفق أسرارهم وأسرارهم» مايا ، أن عدد كل سبوت في مايا ، أن الشمس والنمر والكوكب الخ . «كار» مروي في هذا الوقت — وهي عطارد ، والزهرة ، والمريخ ، والشمس ، ورجل . «كانها» سنة على كرت عسة تدور من حول الأرض ، ويحول من دوراتها للوسيقى السماوية . «واند أوجس» «دك» «محبوس» النظام الشمسي المعروف باسمه ، وهو ينص بأن «كل كوكب» «كوكب» مروي على دائرة

وهذه الآراء الجديدة التي أدخلها « ابن الهيثم » في العلوم الفلكية ، كانت محل إعجاب
الأستاذ عبيد بن الأستاذ مدور ، وهي لا تقل أهمية عن الآراء الجديدة التي نوه بها في
الصورة (١) ، حيث أدخل خط الإشعاع الصوفي بدلاً من الخطوط العنصرية .

وأخيراً نقول : إن العرب عندما تعمقوا في درس علم الفلك « . طهروه من أدران التعقيد
والخزבלات ، وأرجعوه إلى ما تركه علماء اليونان عملاً رياضياً مبدئياً على الرصد والحساب ،
وعلى مريض لتفصيل ما يرى من الحركات و الظواهر الفلكية . » (٢)



صعبه ، يصرح « مركزها على دائرة كدرة ، تبقى مركزها على مركز م . م » . وهذه الدوائر مدوّاة
رياضية ؛ يراد منها الاستدلال على وقوع كوكب كـ هـ ، وعلى أن يكون عند الواقع متعة مع الرصد .
وتسميات التي أدخلها « ابن الهيثم » على هذه النجوم في رسالته المذكورة هي : « جسم الأندلس » .
« كل كوكب يدور على كره فلكي بعد مركزه عن مركز م . م » مقدار بسيط ، بحيث يبقى النجوم
تدريجياً مع الأرض . وفي الجرد « من من حركات المذكور » شرح « ابن الهيثم » « هيئة إمام وأخركه
صفه عام » . وأما في سورة يأت من : أحجام حبيبة ، وأحجام تبتلة ، وأحجام ليمت « . « أو تقيله .
فالأرض من الأحجام المثقلة ، ويحيط بها الماء على شكل غلاف كروي ، أما الأحجام الخفيفة فهي : القمر ،
والنار وحركاتها المدوّية .

والأحجام التي ليست حبيبة أو مثقلة هي : أحجام متساوية الوجه التي تأتي في مؤلف في مجموعها كره صوره
وعندها نجوم صورها . وهذه الكرة تدور دورة سريعة من شروق غروب في يوم وإيلة . والصحيح
المفروض لـ « كره سماوي » هو : المدّ السماوي العام ، حيث إن انقضاء هذه ليس مداره وليس عدوله . وهذه
فيكون إمام مدوّاة ولا يتعدى . ويحسن الرسالة آراء في « من الأمور الخاصة بعنصرها فلكية ، يدل
على مهارة « ابن الهيثم » في الهندسة والرسالة . وشرح بوجوده على هاتين الرسالة بين أن الأحجام الطبيعية
تؤدي حركة واحدة فقط ، وأن هذه الحركة متسعة أي أنها مدوّية مثقلة ، وأن لأحجام سماوية لا تقع
تحت أي تأثير ، وأن انقضاء الفارق لا وجود له .

(١) راجع « ابن الهيثم » في قسم التراجع

(٢) « المختار » : م ٣٩ ص ١١٨

المراسد وآلاتها وأزياجها :

لا شئت أن العرب لم يصلوا بمحض العلم إلى ما وصلوا إليه إلا بفضل المراسد ، وقد كانت هذه نادرة جداً قبل النهضة العلمية للناسية . وقد يكون اليونان أول من رصد الكواكب بالآلات ، وقد يكون مرصد « الأسكندرية » الذي أنشئ في القرن الثالث عشر قبل الميلاد ، هو أول مرصد كتب عنه . ونقل :

إن لأمويين ابتنوا مرصداً في « دمشق »^(١) ، وسكن الثالث من « الأمويين » أول من أشرف باستتمام الآلات في الرصد ، وقد أنشئ مرصداً على « جبل قسوس » في « دمشق » ، وفي « النخسية » في « بغداد » ، وفي مدة خلافته وبعد وفاته أنشئ عدة مراسد في أنحاء مختلفة من البلاد الإسلامية

« فقد بنى « سوموسى » مرصداً في « بغداد » على طرف خمر ، وفيه ستعرجوا حساب العرض الأكبر من عرض القمر .

وبنى « شرف لدولة » أيضاً مرصداً في « شرف دار المملكة » ، ونقل إن « الكوهي » رصد فيه الكواكب السبعة

وأشأ « العاطميون » على « جبل فطم » مرصداً عرف باسم « المرصد الحكي »
وكذلك أنشأ « سواد الأعين » مرصداً عرف باسمهم ، وأصل مرصد « المرء » الذى ساء « بصير الدين الطومى » من أشهر المراسد وأكبرها ، وقد أنشئ بالآلة « دفقة » وتفوق المشتبهين فيه . وقد قال « طومى » عنهم في « ربح الأبلحاح » . . . إلى تحت لبس المراسد جماعة من الحكمة . منهم « المؤيد المرمى » من « دمشق » و « لعجر المرمى » الذى كان « يافوصل » ، و « الفجر الحلاطى » الذى كان « تفتليس » و « نجم الدين بن ديران القرويين » وقد ابتدأوا في سنة ٦٥٧ هجرية « عمارة » . . .

واشتهرت أرساد هذه المرصد بالدقة ، اعتمد عليها علماء أوروبا في عصر النهضة وما بعده في
مخوضهم الملكية . وهناك عدا عدة . مرصد أخرى في مختلف الأقطار . كمرصد « ان اشاطر »
« بالشام » ، و مرصد « اديبوري » « بأصهان » ، و مرصد « البيروني » ، و مرصد « ألج بك »
« بسمرقند » ، و مرصد « الثاني » « بالشام » و مرصد غيرها خاصة وعمومية في « مصر »
و « الأندلس » و « أصهان »

وكان للمرصد آلات ، وهي على أنواع : وتختلف بحسب المرص منها ، وقد وضع
« الحارث » كتاباً سماه « كتاب الآلات المحسنة » اشتمل على كثير من آلات ارسد ،
كما ألف « عياث الدين حميد » رسالة فارسية في وصف بعض الآلات ، وأى « تقى الدين
ارصد » على ذكر آلات التي اخترعها هو . ويورد الآن بعضاً من هذه الآلات : -

« لسة » : وهي جسم مربع مستور ، يستقيم به البيل الكلي ، وأبعاد الكواكب ،
وعرض البلد

« الحلقة الاعتدالية » : - وهي حلقة موصولة في سطح دائرة المعدل ، ليعلم بها التحويل
الاعتدالي

« ذات الأوتار » : - وهي أربع اسطوانات مرصاة تسمى عن الحلقة الاعتدالية ، على أنها
يعلم بها تحويل الليل أيضاً ، ويقول « تقى ارسد » إن هذه الآلة من مخترعاته ^(١)

« ذات الخلق » : - وهي أعظم الآلات هيئة ومدبولة ، وهي خمس دوائر متحدة من
نحاس : لأولى دائرة نصف النهار وهي مرسورة على الأرض ، ودائرة معدل النهار ، ودائرة
مسطقة البروج ، ودائرة العرض ، ودائرة الليل ، والدائرة الشمسية التي يعرف بها سمت
الكواكب .. ^(٢)

« ذات الشمسي » : - وهي ثلاث مساطر على كرمى يعلم بها الارتفاع

(١) « حاشي حليفة » : كشف الظنون ج ١ ص ١٣٦

(٢) « ابن شاكر المكي » : فوائد الرباب ج ٢ ص ١٥١

«دات السم والارتفاع» : — وهي نصف حلقة ؛ قطرها سطح من سطوح اسطوانة متوازية السطوح ، يعم بها السم وارتفاعها ، وهذه الآلة من مخترعات المسلمين^(١)

«دات الحبيب» . — وهي مطرآن متعلقتان بنظام دات الشمعتين

«الشبهة بالباطن» : — وهي كثيرة النوازل في معرفة ما بين الكواكب من البعد ، وهي ثلاث مساطر اثنتان متعلقتان انتظم دات الشمعتين ؛ وهذه مخترعات « في الدين الراسد »^(٢)

«والربع السطاري» ، و «دات لفتين» ، و «لسكام لرصدى»^(٣)

والاسطرلاب^(٤) وهي كلمة يونانية «الاسطرلابون» و «اسطر» : هو النجم ، و «لابون» : هو المرأة ، ومن ذلك قيل لعلم النجوم «أسطروميا» ومنها Astronomy . وأطلقت هذه الكلمة «اسطرلاب» على عدة آلات فلكية تنحصر في ثلاثة أنواع رئيسية . محسب ما إذا كانت تمثل مسقط الكرة السماوية على سطح مستو ، أو مسقط هذا المسقط على خط مستقيم ، أو الكرة بداتها بلائى مسقط ...^(٥)

وقد عرفه الإلياذ بن والمور من قبل العرب ، ولكن في أسط صوره ؛ وتألف من عدة أجزاء ؛ وهو على أنواع : —

النجم ، والمسطح ، والطوماري ، والمهلال ، والزورق ، والمقرق ، والأسي ، والقوسى ، والخنوق ، والشمال ، والكبرى ، والمسطح ، والمرطق ، وحق القمر ، والمقى ، والحاممة ، وعسا الطوسى^(٦)

(١) «حاجى خليفة» : كشف الطول ج ١ ص ١٣٦

(٢) «حاجى خليفة» : كشف الطول ج ١ ص ١٣٦

(٣) «حاجى خليفة» : كشف الطول ج ١ ص ١٣٦

(٤) «الموازى» الأدب : طبائع القوسى ١٣٤

(٥) «خاتمة المعارف الإسلامية» ج ٢ ص ١١٤

(٦) نسبة إلى «مخترعه المظهر من لطيف الطوسى» التوفى عام ٥٦١ هـ — ١٢١٤ م ، وهو يشبه حيثه مسطوره اعداد . «إن مسقط الاسطرلاب الذى للكرة المسطحة ، يقع فيه على خط من خطوط سطحه المستوى نفسه» بهذه الأداة عن إدن خط يعطى سطح المخارطة من سطح مسقط اسطرلاب الكرة =

ومنها أنواع الأرباع : كاتسليم ، والمحيط ، والقطرات ، والشكادي ، والأفاقي ،
ودائرة المعدل ، ودات الكرمي ، ونورقالة^(١) ، ودكر « ابن الشاطر » : انه
اختراع آله فوق كثير من آلات الرصد ؛ سماها ربع القام^(٢)

وهناك « الاسطرلاب الكبرى » ، وهو ينقل الحركة اليومية للكرة بالنسبة لأفق مكان
معلوم ؛ دور التجاء إلى النقط « فهو إذن صانع بقياس ارتفاع الكواكب عن الأفق
وميل الزمن ، وحل صائفة من مسائل علم الفلك الكبرى » ، وهو يتألف من خمس قطع
أنى « بليبو » على بعضها في دائرة المعارف الإسلامية ، في مادة اسطرلاب

وقد اعترف الإبراهيم بن سحر أعضاء جامعة هذه الآلات^(٣) ، وجاء في كتب العرب أن
« أبابضحاق بن ربهيم بن حبيب بن ربي » من ملكي مسور - أول من عمل اسطرلاباً ،
وأول من ألف فيه كتاباً سماه « التمهيد إلى اسطرلاب » ، وتقول إن « ما شاء الله »
ألف أيضاً كتاباً في ذلك وفي ذات الحلق .

وقد ثبت أن دات السميت ، ولأرباع ، ودات الأوتار ، واشبهة ما سطر ، وعصا
الطومى ، وأربع النام - كل هذه - من مخترعات العرب ، غير ما أحدهم من
العرب ، كبير ، ومسطر ، وعدا التحسينات التي أضيفها على كثير من آلات الرصد المعروفة
للإغريق وغير الإغريق

وفي هذه البراميد أخرى المسماة « أرصاد » كثيرة ، ووصفوا الأرباع لقيمة الدقيقة

المسجلة ، وشيئاً من هذا على لف في المصنوعات المنسوبة وبنات ، كما يشير إلى اسم دائرة
الشمسية والمغرب . وفي الاسطرلاب حدود مربعة « مساوية » تصبح منس برزوا
راجع دائرة المعارف الإسلامية جلد ٢ ص ١١٧

(١) نسبة إلى « الزرقالي » من علماء الأندلس ، الذي صنع أول نموذج لاسطرلاب من حاس إلى
عام ، باستداده من انعطاف قوس لاند وحرق ، إلى انعطاف الأفق الأستروجي ، وغطى هذا التجهيز
يكون موضع عين الراسد في نقطة الاعتدال . . . ويكون مستوى انعطاف هو منه مستوى الدائرة
الشمسية المارة بمركز الاعتدال . « راجع دائرة المعارف الإسلامية جلد ٢ ص ١١٦

(٢) « حاشي خليفة » : كعقب التلويح ج ١ ص ١٣٦

(٣) تراث الإسلام ص ٣٩٥

وعلى ذكر الأرياح نقول: إن معروف (ريح)، وفي معناه قال «ابن خلدون» في مقدمته: «ومن فروع علم الهيئة علم الأرياح، وهي صناعة حساسة على قوايين عديدة فيها يحس كل كوكب من طريق حركته، وما أدى إليه رهاق الهيئة في وصفه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك، يعرف بمواضع الكواكب في أملاكها لأى وقت ومن قبل حساب حركاتها، على تلك قوايين المستخرجة من كتب الهيئة ولهذا الصناعة قوايين في معرفة الشهور والأيام والقوارخ المصيبة، وأصول متفرقة في معرفة الأوج والخصائص والبيوت وأصناف الحركات، واستخراج بعضها من بعض، يصورها في جداول مرتبة تسهلاً على المتعقبين وسمى الأرياح: «١».

ومن أشهر الأرياح: ريح «إز هيما» و«ريح الخورى» و«ريح استثنى» وأرياح «بامور» و«ابن الصبح» و«ابن الشطر» و«ابن الدحي» و«إلمحاف» و«عبد الله» و«الورى العددي» و«الصدى» و«الشمس لأى لود» و«الشمس للشمس» و«شمس ندين» و«ملكش» و«فتمس لأى الماس أحد من روس السكاد» و«ريح السجري» و«ريح الملاى» و«ريح مصطفي» و«ريح المصطفى» والطرس إلى وضع التقديم: «الريح الكبر» و«ريح لهدافى» و«ريح الآفاق في علم الأوقاف» الخ.

وسمى ذكر هذه وأصحابها في قسم التراجم

وبالحلة فإن العرب فعلاً كثيراً على العرب، هم -

أولاً - نقلوا الكتب الفلكية عند اليونان والعرب والهند ولكدان والسرمان، ومصححوا بعض أخطاءها وتوسعوا فيها؛ وهذا عمل حليل جداً لا سيما إذا عرفنا أن أصول تلك الكتب ضاعت، ولم يبق منها غير ترجمتها في العربية، وهذا طبعاً ما جعل الأوروبيين يأتحدون هذا العلم عن العرب، فكانوا - في العرب - بذلك أساندة العالم فيه.

ثانياً - في إصابتهم المهمة واكتشافاتهم الخفية، التي تقدمت لهم تلك شوطاً بعيداً

ثالثاً - في جعلهم علم الفلك استقرائياً ، وفي عدم وقوعهم فيه عند حد النظريات كما
فعل اليونان

رابعاً - في تطهير علم الفلك من أدران التنجيم

الفصل السابع

الرياضيات في الشعر

الأدب والرياضة والجمع بينهما — أسلوب الذب الأدبي في العلوم
الرياضية والفرد — مسائل حسابية مطروحة شعراً — نظم القوانين
الحرة شعراً — أرموزة في بياضين وحسن عيونها — قانون حل
المعادلات ذات الدرجة ثمانية شعراً — أشعار بنوع منها الهندسة والملك

الأدب لا يستقيم الرياضيات، والرياضي لا يتذوق الأدب ومن أعمى الله عليه الأدب
والتذوق الأدبي، سلمه الرعة في العلوم الرياضية بأزدها ومعادلاتها. ومن وحد في المدح
والبيان لذة ومتعة، مال عن مشاكل الأعداد، وتبسط الاشتغال بالشكل وهوايسها.
وانسى شأ على الأدب وتشبع روحه، كره مروع العلوم الدقيقة وأشاح بذكره هها.

هذا ما يقوله كثير من النعميين، ويكاد يكون هذا لقول اعتقاداً عند أصحاب الثقافة
العالية. وقد أثبت الواقع خلاف هذا، وأنه يمكن للرياضي أن يكون أدبياً، كما يمكن للأدب
أن يهيم بالعلوم الرياضية. وإذا اطلعنا على كتب الأقدمين من علماء العرب ونواصهم، وحدثنا
أن بعضا منهم جمع بين الأدب والرياضيات، وأن منهم من رزق كل منها، وقد حدثني في
الناحييتين وكان له فيها حوالات موفقات، وراد في ضوء الميدانيين — الميدان الرياضي،
والميدان الأدبي — ومما بهما إلى حرجت المخلود

ولقد امتاز العرب في الجمع بين المروع المختلفة من: — لأدب والعلوم الرياضية، وغافوا
بذلك غيرهم من الأمم؛ فعند بين عمانهم من أحاد فيها وعاص على دقائقها ووقف على
روائعها ومن بطلع على كتاب «الحبر ونقطة» — وقد شرحنا بعض فصوله — يجد
أن المؤلف جمع بين الحبر والأدب وحملها متعمقين أحدهم للآخر؛ فالسادة الرياضية
موصوفة في أسلوب أحاد لا ركاه فيه ولا تعقيد، يتم على أدب رفيع وإحاطة كلية
بدقائق اللغة

ونظرة إلى كتب « النعوى » يتبين منها أن ما نسب الأدب والرياضيات إنما فيها العلك
والصعيميات يمكن وليس أدل على ما قلت من « كتاب التعميم لأوائل صناعة التعميم
للنعوى » ، فسبويه سلس حل من الالتواء ، يخرج منه القارى ثروتين أدبية وعلمية ،
ويشعر به نبي : لذة الأسلوب الأدبي ولذة المادة العلمية

وما يقال عن مؤلفات « الحوارى » و « النعوى » يقال عن مؤلفات « النعماني »
و « المورخى » و « ابن حمزة » و « أحمد موسى بن ساكر » و « ابن قرة » و « الطومى »
وغيرهم من عباقرة العرب

من ما لم سمع عن « أحسن » ، ومن ما لم تقرأ رباعياته ، خلفه كان شاعراً
وفيلسوفاً وأديباً ، وقد لا يعرف كثيرون أنه كان فوق هذا كله رياضياً وميكانيكياً - كما
يشهد من فصول الكتاب من أسفة الألى أصف ، « ألف في الحبر والعدس » ، وفيه
رجح العمل في وضع بعض القوي في طريق الأعداد ، وانكار صرق حديد في حل
معدلات الدرجة الثمة ، وبعض أوصاف اسرحة شائعة

من ما يحسن « ابن سينا » الفيلسوف طبيب الشاعر ، و « البكدي » الذى مرى
ذكره في كل ماد ، و « افراتى » و « ابن رشد »

والهؤلاء - بالإضافة إلى - زعم في فلسفة والأدب والطب - خدمات جليلة في العلوم
الطبيعية والرياضية والفلكية ، وبهم يرجع التقدم الذى أصاب بعض بحوثها وموضوعاتها

ما قول القارى في ماظم الأبيات الآتية :

أحسُّ شر العيب عند هوبه رسالة مشتاق لوجه حبيب
سقى من نعيم المعوس نقره ومن طبات الديبانه ونطبه
لعمري لقد عطفت كأمي بعده وعينها عنى لطول معيه
وحدود وحدي طائف منه في الكرى مرى موهب في حمية من رقيه

هل تعدد هذه الأبيات إلا عن شاعر عربى رقيق بعبص طائفة وشعوراً ؟

هذا الشاعر العربي رياضي فلكي من الدرجة الثانية ، فإليه تُنسب قوايين مهمة و
المتنشات ، وإليه يرجع اختراع الرقصة (جدول الساعة) ؛ وقد سبق « عليليو » في ذلك
سبعة قرون

مارأى القارىء في « الديبجوري » ؟

لقد اشتهر بالأدب والمهندسة والحساب والملك والسات ، جمع بين حكمة الفلاسفة وبيان
العرب . له في الرياضيات والأدب ما يوقم ورواه وحكم
و « ابن الهيثم » - ماذا أنزل عنه ؟

إنه من مفكر الأمة العربية ، ومن علماء العرب المأثورين ، رجع في الرياضيات ، وصح في
المنبريات ، ولولاه لكانت تقدمت تقدمها ، طمأن الهندسة على السطح ، ولولا ما علمه
من اللغة ووقوفه على مواعدها ودقائقها ، ولولا أسبوعه الأحكام كان في استطاعته أن
يؤلف المؤلفات القيمة ويصنع الرسائل النفيسة ، تقرأ مؤلفه في بيضيات فيجسمها إليك ،
ويرغبك في الاستزادة منها

ووحشا بعدد جميع علماء العرب الذين رزوا في الأدب والرياضيات والفلك ، وحملوا
من الأدب واسطة لرعيب الناس ، لطل سائمة لولحدها عن موضوع الكتاب
وبلغ هيام العرب في الساعات درجة حملت معهم تنظيم القوايين الرياضية والمعادلات
العربية وانطواها الفلكية شمراً . فهناك شعراء عكفوا على دراسة الرياضيات والفلك ،
وشعروا بعبء في دراستهما وسعوا فيهما ذروة بحمدكم عليها الكثيرون

لا أعرف شاعراً أو شاعرة قبل « رقة الحمامة » نظم شعراً وضمنه مسألة حسابية . ومن الطبيعي أنها لم تكن تقصد وضع معضلة رياضية في قالب شعري . إنما جلت ما في الأمر أنها كانت حادة البصر ، وقد رأت سرّاً من الطيور فرغت في وضع عدده شعراً . وأرجح أن استخرج العدد يحتاج إلى عملية حسابية ، يمتح بها الكثيرون من حول الشراء وكبار الأدباء . أما الأبيات فهي : -

ليت الحمام ديةً ونصفة ديةً
إلى حمامتين ——— مار الحمام منه

والمرى المقصود من هذين البيتين ، أنه إذا أضفنا إلى هذا البيتين نصفه وحده واحد لكان حاصل الجمع ستة . وإذا أحببنا الحمامة كان باقي سبعة وسبعين وهذا العدد يدل عدد الحمام ونصفه ، أي أن عدد الحمام ست وستون

وقد عني « لسانة الأسياني » على هذه الأبيات ، وظهر منها أنه يعرف عدد الطيور ، مع أنه لم يذكر ذلك صراحة فقال

أحكم حكمكم فتاه معنى يد تطرب إلى حمام شراب وارء التمد
بحمه حساً بيو وسعه مثل الزاجبة لم تكحل من الرد
هات ألا بيته هذا الحمام إلى حمامتنا ونصفه فقد
لحمونة فاعوة كما رعب تسماً وتسمين لم تنقص ولم ترد
مكملت مائه فيها حمامها وأسهرت حمية في ذلك العدد

وبعد فوجد في العرب من استطاع أن يصنع كثيراً من الطرق والقوانين التي تتعلق بالأرقام ، والأعمال الأربعة ، والكسور ، والمختر

« من المذموم » وضع رسالة مؤلفة من ٥٢ بيتاً من الشعر في المخر . وقد شرحها في رسالة أخرى خاصة ، وله أيضاً « رسالة التبعة القدسية » وهي مطرومة أبعاً في حساب الفرائض .

وكذلك « ابن الياصين » وصح أرحورة في الحساب والخمر ، وقد شرح بعض أنسابها « الساردبي » ، وفي هذه الأرجورة محد حلاصة كثير من المادى والقوانين والطرق التي ستمعمل في الحساب ، وحل المسائل ، والمعادلات الخمرية التي تشتمل عليها كتب الخمر الحديثة . وهي تدل على تضاع النظم من الحساب والخمر ، وبعد عوده فيها . وعلى أن زونه الأدبية لا يستهان بها ، كما يدل أيضاً على أن شاعريته قوية قد لا يحدها في كثيرين من شعراء زمانه ، وفي رأي أنه بولا يحاطه بالحساب والخمر والشعر إحاطة كلية ، لما استطاع أن يتوفق في الجمع بينها في قالب سلس يدل على سيطرة « ابن الياصين » على فنون الشعر بأورابه وقواميه ومعانيه ، وعلى هدم مبادئ العلوم الرياضية عنها فتح عنه أرحورته . لتي هي الحجة الدامغة على الذين يقولون باستحائه الجمع بين الأدب والرياضيات وما يتفرع عليهما ولدينا سحنتن من أرحورة « ابن الياصين » ، أحدهما لأولى عن محسوبة قديمة موحودة في « المسكنة الحسنة » في قدس « وهي « شرح » يا صينية ساردبي » ، ويشتمل على شرح الباب المنقول بالخبر والمقالة . والثانية : أولها لما الصديق لأرب عند الله كقول ، من شرب طنجة بالعرب « ومن يجزم اللامة » ح

والرجوع إلى الشعر المادى في « أرحورة ابن ياصين » ، متجدهم بدأ بمقدمة للمعد الصحيح ، وأواب في الجمع والطرح والضرب والقسمة ، وحل العدد إلى أصوه ، ثم مقدمة في الكسور ، وأواب بقول الجمع والطرح والضرب والقسمة ، ثم باب الخمر . أى حمر الكور - ، والمخط - وهي عكس حمر الكور ، والضرب ، وشرح استخراج المهورلات ، وأخيراً ينتقل إلى علم الخمر والمقالة ، وهو أهم أبواب الأرحورة وأهمها وسنحاول شرح ما جاء في هذا الباب : -

على ثلاثة بدور الخمر المال والأعداد ثم الخمر

ثم يفسر كل واحد من هذه الأشياء بقوله . -

فالمال كل عدد مربع وحده واحد تلك الأصلع
ولعدد المطلق ما لم يسم لعمال أو للحدود فهم نصب

ومن هنا يعلم أن المال هو كل عدد مربع ، والخدر أحد صاميه ، والمدد المطلق هو الذي لم ينسب إلى خدر ، ولا إلى مال ، ولا إلى غيرهم ، وإشعار - مثلاً - عدد والخدر والشيء تعني واحد كالقول في لفظ أب ووالد أي أن الخدر والشيء مترادفان ، وبمعناه أخرى يمكن أن يقال إن الخدر هو المدد المجهول ، وغير عنه في علم الخبر بالمرس (س) ، وعلى ذلك تكون مال (س) .
ثم يبحث « ابن يامع » في المعادلات وأقسامها وأنواعها :

فذلك ست نصفها مركبة ونصفها بسيطة مرتبة
أولها في الإصلاح الإداري أن عدد الأموال بالأحبار
وإن سكن عدت لأعدادا فهي بينها فهم المراد
وإن تعادل بالحدود عددا فتلك تتلوا على ما حددنا
وهو يذكر المعادلات وأقسامها الستة - على رأي علماء الخبر لأقدمين - وقد ابتدأها
بالبسيطة فقال :

١- المسألة الأولى : أن عدد الأموال الخدور (أي $اس^2$ ل $س$)

والثانية : أن تعادل الأموال المدد (أي $اس = د$)

والثالثة : أن تعادل الخدور المدد (أي $اس = د$)

ثم أحد يدكر كيفية حل كل مسألة من هذه المسائل ، ويوضح الخطوات المؤدية إلى معرفة المجهول ، ويشرح بعد ذلك يدكر المعادلات الثلاث المركبة - على رأيه -

وأعلم هذا رسا أن المدد في أول المركبات افرء

ووجدوا أيضاً خدور الشيء وأفرءوا أموالهم في الثانية

وعلى هذا فالمعادلة ، أو المسألة الرابعة هي ($اس^2 + س = د$)

والخامسة : $اس = د + ل$ $س$

والسادسة : $اس = د + س + د$

وأحد بعد ذلك شرح طريقة كل من هذه المعادلات ، وقد اوسع طريقة إكمال المربع

المعروفة لحل معادلات الدرجة الثانية ، وإذا تبيننا خطواتها بالدقة وجدناها هي نفسها الخطوات الستة في الكتب الخيرية للدارس الثانوية .

قال « ابن الياصمين » في طريقة حل المعادلة الرابعة

فرع النصف من الأشياء واحمل على الأعداد باحتناء

وحد من الذي نأمنى حدره ثم انقص التخصيف تفهم سره

فإن بقي فذاك حدر المال وهذه رابعة الأحوال^(١)

ثم يأتي على حل المسألة الخامسة : وستن أن من المددلات ما يكون لها جذران موحسان وهو لم استطع يدرش قيم لـ لـ لـ (شأن علماء العرب الذين سبقوه وعاصروه) .

وقال في حل هذا النمط من المعادلات ما يلي . —

واطرح من المربع في الأخرى العدد وحدر ما بقي عليه يستمد

فطرحة من نصفك الأحداذا وبها نشأ أحتمله اختيارا

فذاك حدر المال «الفصلان» وذلك حدر المال بالحلان^(٢)

(١) أي أنه إذا كان لديك معادلة من الدرجة : $x^2 + 70x + 1000 = 0$ فذلك يمثل وعفوه أعداد (أو أشياء)

تعمل ٧٥ ، أو بالتخصيص الخيرية الحديث : $1000 - 70x + x^2 = 0$ ، فالنصف من الأشياء يمثل $\frac{70}{2} = 35$ ، وتربيعه يمثل ١٢٢٥ ، ثم احمل على الأعداد فاعده ، أي أضف الـ ٣٥ إلى الـ ١٢٢٥ (١٣٥٥) فستكون الناتج (١٣٥٥) ، ثم حد حدر المثل وهو عشرة ، وطرح به ذلك منه لتصل ، أي امزج الحدة من المتعة فيكون الباقي (٥) وهو حدر المثل ، أي مفسر حدر المعادلة ، وقد أردنا أن نتبع الطريق إلى سرها والموجودة في كتب الجبر ويكون الحل على الصورة الآتية : —

$$x^2 + 70x + 1000 = 0 \quad \text{من} \quad 1000 + 70x + x^2 = 0$$

$$\text{أي أن من} \quad 1000 + 70x + x^2 = 0 \quad \text{أي أن} \quad (x + 35)^2 = 1000 - 1225$$

$$x^2 + 70x + 1000 = 0 \quad \text{من} \quad 1000 + 70x + x^2 = 0 \quad \text{من} \quad 1000 + 70x + x^2 = 0$$

(٢) أي أنه إذا كانت المعادلة في الوسيط $x^2 + 70x + 1000 = 0$ فذلك

$$\text{فإن من} \quad x^2 + 70x + 1000 = 0 \quad \text{من} \quad 1000 + 70x + x^2 = 0$$

وقد ورد في شرح بابيه في الرياض : $1000 - 70x + x^2 = 0$ وهو ٧٤٣

وإن عدا الترييع مثل العدد فحده للتصنيف دون عدد^(١)

وإن يكن يربو عليه العدد أيقنت أن ذلك لا يقصده^(٢)

وإن هذه الأبيات طريقة استخراج الحد من المسألة احاسمة .

وشرح أيضاً طريقة استخراج المهورات ، في المعادلات التي تكون فيها معامل

(س^٢) غير الواحد ، وهي أقرب من الطريقة الوحيدة في كتب الجبر الحديثة .

ثم أعطى حلاً للمسألة السادسة - أي للمعادلات - التي تكون في الوصف الآتي :

س^٢ - ح س + د وقد قال في استخراج جذورها :

فاجع إلى أعدادك القريبة واستخرج من حدرها جميعاً

واجعل على التصنيف ما أحدها وذلك الحد الذي أردنا^(٣)

ولم نقف « أن الياسمين » حد هذا الحد ، بل نحدده بشرح بعض الفطريات التي تتعلق

بالتقوى والأسس ، وطرق صربها بعضها في بعض ، وقسمتها بعضها في بعض ، ولم يس أيضاً

أن يذكر معنى كلتي (حر) و (مقالة) فقال :

وكل ما استثبت في المسائل صيره إيجاباً مع المعادل

وبعد ما يجبر فلقبائل بطرح ما نظيره بمائل

وإن هذين البيتين معنى الحد والمقالة فكلمة « حر » : تعني نقل الحدود من طرف

إلى الطرف الثاني ، و « المقالة » : تعني جمع الحدود المتماثلة فإذا أحدها المعادلة :

$$س^٢ - ح س + د = ٠$$

(١) وللمنى المقصود من حد است . أي حينما يكون $س > \frac{ح}{٢}$ ، فالحد أو قيمة س تكون $\frac{ح}{٢}$

(٢) والمعنى المقصود من حد است : أنه حينما يكون $س < \frac{ح}{٢}$ ، فالحسنة . متصلة

(٣) إذا كانت المعادلة في الوصف $س^٢ - ح س + د = ٠$ وهو الوصف المذكور أعلاه ، لاستخراج

جذورها يكون :

$$س = \frac{ح}{٢} \pm \sqrt{\left(\frac{ح}{٢}\right)^٢ - د}$$

فبالجبر تصبح ٧م - ٥م = ١٠

وبالقسمة تصبح ٢م = ١٠

وننتهي الأرحوزة بالصلاة والسلام على النبي الكريم .

وهناك شعر كثير حوى مسائل حسابية وهندسية ، ومعادلات رياضية من الصعب فهمها ، وقد يكون حلها أيضاً من الأمور الصعبة .

وهو في ذلك ؛ أحد الشعراء بعض الاصطلاحات والأسماء العلمية والرياضية ، واستعملوها في شعرهم ، فقد كتب « أبو اسحاق الصابى » في يوم مهرجان مع (اسطرلاب) أهداه إلى عضد الدولة ما على : -

أهدى إليك بنو الآمال واحتفلوا في مهرجان حديد أنت صليبه
لسكن عندك اراهم حتى رأى علو قدرك من شيء يدايه
لم يرض بالأرض مهداة إليك فقد أهدى لك الفلك العالي بما فيه
وكتب أيضاً مع ربح أهداه - والربح هو حدادول وحسابات فلكية - :
أهديت محتملاً ربحاً حداوله مثل السكابل يستوي بها العمر
فقس به الملك الدوار واخر كما يجرى بلا أحمل يحنى وينتظر
وبما كتب إليه في يوم يروى مع رسالة هندسية من استخراجه . -

رأيت دوى الآمال أهدوا لك الذي تروق الميئون الطائرات محاسبه
وحولك حزان يحورونه وما له منك إلا لحظ طرب يعاينه
ولكننى أهديت علماً مهداً تروق العقول الدخائل بواطه
وحير هداياي الذي أنت قبلته فليس سوى نامور فبك حارنه

ومن الشعر ما توج فيه الهندسة ، قال « أبو عبي المهدس » : -

نقسم قلبى في محبة مشر بكل متى مهم هواى موط
كأن مؤادى مركز وهم به محيط وأهوانى لديه خطوط

وقال « الأسطرلابى » : -

ودى هيئة يزهو بخال مهتدس أموت به في كل وقت وابتس
يحيط بأوصاف الملاحة وجهه كأن به «أفليدس» يتحدث
معارفه خط استواء وجانه به قطعه والحد شكل مثلث

وأحد بعضهم من الأفلاك والكواكب، ومن النواجر الطبيعية والعنكية، ميداناً سطيحاً
الشعر ومسرحاً للخيال. قال أحدكم ولا يحصرى اسمه. —

أما ترى الزهرة قد لاحت سا تحت هلال يومه يحكي الاله
سكرة من قصة مخلوق أدنى عليها صولجان من ذهب
وقال «الهامي» في البقع السوداء التي تظهر على سطح القمر:

مبات يجلولنا من وجهها قرأ من اله مع ولا كلمة القمر
وقال «ابن المعتز» في وصف الهلال —

أطرب به ضروري من قصة قد أنزلته حوبة من قنبر
وحاء في «سقط» ربه عبرى وصف السماء وما بها من أحرام، وقد صوّرت أحسن
تصوير في قالب شعري جميل: —

كأن مهباء في مطالع أفقه معارق ليل لم يجد بعده ألف
كأن بلى نفس ونفساً مطافل بوحرة قد أسلس في مهبه حشف
كأن مهباء طشق بين عود وآية يسدو وآية يحق
كأن قداني النثر والنثر وأقع نصص لم به أحوى له صفه
وحاء أيضاً: —

سقتها اسراع الصيمية جهدها ما أعلت من سطها قد أصعب
بها ذكر الزمخ السماء وقطعت عبرى العرع في مكى الثريا ردمع
وصنطق الميخ وهو كأنه على العود بر لقاس التشرع
وستسم الأشرار في كائنها ثلاث حمت مدكن عوصع
وتعرض ذات العرش باصه لها في القرب في تمويرها يد أضع

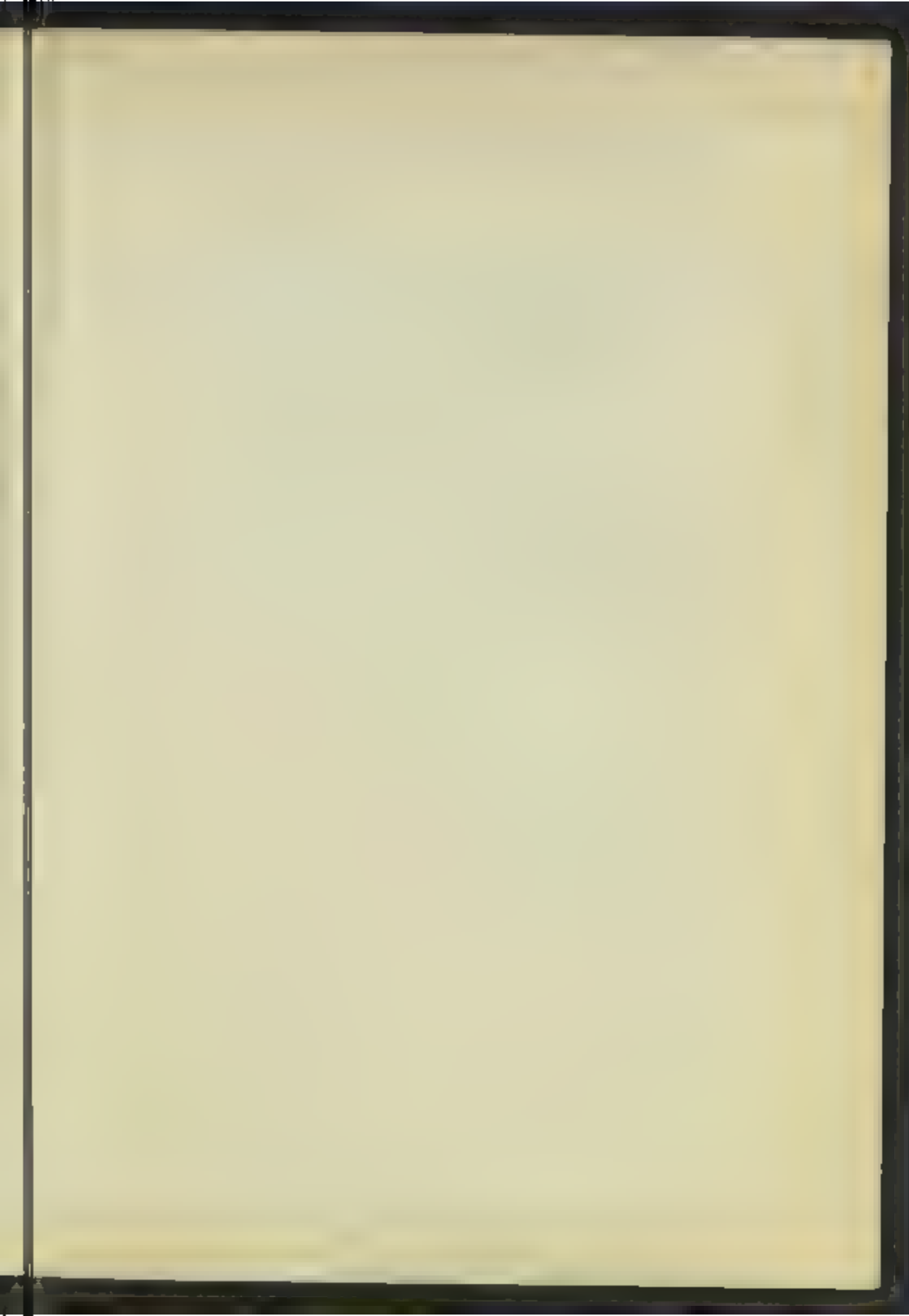
وحم الشيخ « اليارجي » أسماء الدروج في ثلاثة أبيات فقال : -

من الدروج في السماء الحلُّ نزل فيه الشمس إذ تمتدُّ
والثور والحدوداء ثم المنزلة ومرطان وأسد وسبيله
كذلك الميران ثم القرب قوس وحدي دلوحوت يشرب

وقال « أبو العباس ابن الخليفة المتوكل بالله » في محاطة القمر : -

يا ساق الأنوار من شمس المصى يا مشكلى طيب الكرى ومنعصى
أما صباه الشمس فيك مدقص وأرى حرارة نورها لم تنقص
لم يظهر التشبيه منك بطائل متسلع مهقاً ككون الأرض

ولسا بحاجة إلى القول ، أنا في هذا الفصل ، لا نستطيع الإتيان على أكثر ما قاله الشعراء وعلماء الفلك والرياضة في مبادئ العلوم الرياضية والفلك ، فهو أحل من أن يحاط به في فصل أو فصلين .



القسم الثاني

نوابع العرب في الرياضيات والفلك

وهو تسعة فصول

- الفصل الأول - عصر الخوارزمي
- الفصل الثاني - البوزجاني
- الفصل الثالث - الكرخي
- الفصل الرابع - الخيام
- الفصل الخامس - الطوسي
- الفصل السادس - ابن الهائم
- الفصل السابع - الكاشي
- الفصل الثامن - المغربي
- الفصل التاسع - علماء القرن السابع عشر لميلاد



الفضل الأول

عصر الخوارزمي

ويشتمل على علماء القرن التاسع الميلاد

محمد بن موسى الخوارزمي	سعد بن علي
أبو كامل شعاع بن أسلم	قسطا بن لوقا البعلبي
الكندي	الحجاج بن مطر
سنان بن الفتح الطرائي	ابن داهود الأرجاني
محمد بن عيسى الماهاني	هلال بن هلال الحمصي
أبو حنيفة الدينوري	أحمد بن محمد الحاسب
أبو الناس المرخسي	أحمد بن عمر الكرايسي
أحمد بن محمد الله حبش الحاسب	سميد بن يعقوب التمشقي
موسى بن شاكر وبنوه الثلاثة	ياسعق بن حنين
ثابت بن قرة	أبو جعفر المصري
أبو بردة الحلي	العباس بن سعيد الجوهري



الحوارزمي^(١)

« أول من ألف في الحساب والجبر والأزياج من رياضي العرب »

ظهر الحوارزمي في عصر « النصور » ، وكان ذا مقام كبير عنده ، أحاطه بصروب من الرتبة والعناية وولاه منصب بيت الحكمة ، وحمله على رأس شئته إلى الأمان بقصد البحث والتنقيب ، وحلط ببعض الإفرنج سنة وبين « أبي حمزة محمد بن موسى بن شاكر » ، وبقي معروفاً بهذا الاسم مدة من الزمن ، ونسبوا مؤلفات « أسد موسى بن شاكر » إليه .

أصله من « حوارزم » وأقام في « بغداد » ، حيث اشتهر وداع صيته وانتشر اسمه بين الناس ، وورد في الرياضيات والملك وكان له أكبر الأثر في تقدمها ، فهو أول من استعمل علم آخر بشكل مستقل عن الحساب وفي قلب مطلق عربي ، كما أنه أول من استعمل كلمة « جبر » لاهل المروء لأن هذا الاسم ، ومن هنا أخذ الإفرنج هذه الكلمة واستعملوها في لغتهم . وكما أنه حرراً أنه ألف كتاباً في الجبر - في علم يقصد من أهم أوصاف العقل الشرقي ، لما يتطله من دقة وحكام في القياس - ولهذا الكتاب قيمة تاريخية علمية ، فعليه اعتمد علماء العرب في دراستهم من الجبر ، ومنه عرف المربون هذا العلم .

كان لهذا الكتاب شأن عظيم في علم الفكر ولا ينفك الزامني ، ولا نحب ؛ فهو الأساس الذي شيد عليه بعم الجبر ، ولا يخفى ما لهذا الفرع العظيم من أثر في الحضارة ، من ناحية الاختراع والاكتشاف اللذين يعتمدان على المعدلات والنظريات الرياضية .

كان « الحوارزمي » أول من ألف في الجبر ، وقد ورد في « مقدمة ابن خلدون » ما يؤيد هذا ، فقال عبد السلام عن الجبر والمقالة : « ... وأول من كتب في هذا الفن « أبو عبد الله الحوارزمي » ، وبعده « أبو كامل شجاع بن أسلم » وجاء الناس على آثره فيه ، وكتبه في مسائله الست من أحسن الكتب الموضوعة فيه ، وشرحه كثير من أهل الأندلس . »^(٢)

(١) هو محمد بن موسى الحوارزمي

(٢) « مقدمة ابن خلدون » ص ٧٩

وورد أيضاً في مقدمة « كتاب الوصايا بالخير والفتاة لأنى كامل شجاع بن أسلم » ،
 ما يشير إلى أن « الحوارى » أول من ألف في طريق علم الخير ، وأن « الحوارى » سبقه إلى
 ذلك ، وورد أيضاً ما نصه : « ... فالت كتاباً في الخير والفتاة رحمت فيه بعض ما ذكره
 « محمد بن موسى الحوارى » في كتابه ، وبيت شرحه وأوصحت ما ترك إيصاله وشرحه ... » .
 ومن العظيمى أن شرح « أبى كامل » بعض المسائل الصعبة في كتاب « الحوارى » ،
 لا يقلل من قيمته ، بل على الصد يرفع من شأنه وقيم الدليل على منزلته وقد قدم « الحوارى »
 كتابه نبيان القيمة التى من أهلها صنع اسماء كتبهم ومؤلفاتهم . ولم تزل العلماء في
 الأمانة الحالية والأمن انصبة يكتبون الكتب ، مما يسمعون من صوف العلم ووجوه الحكمة ،
 بطراً إلى بدمهم واحتسناً للآخر بقدر الطاقة ، ورجاء أن يلتحقهم من آخر ذلك ودخره ،
 ويبقى لهم من لسان الصدق ما يصبر في حبه كثير مما كانوا يكفون من المؤونة ، ويحمونه
 على أنفسهم من الشقة في كشف أسرار العلم وعصمه ، بما رحل سبى إلى ما لم يكن
 مستحقاً قبله عودته من بعده ، وإنما رحل شرح مما أتى الأولون ما كان مستحقاً ،
 فأوضح طريقه وسهل مسلكه وفرب مأخذه ، وإنما رحل وحذف بعض الكتب حلاً
 فلم تنم وأقام أوده وأحسن الفن صاحبها ، غير راد عليه ولا مفتخر بذلك من قبل
 نفسه ... » (١) .

وكذلك أشار في المقدمة إلى أن « حليقة المؤمن » ، هو الذى طلب إليه وضع الكتاب
 وهو الذى شجعه على ذلك ، كما يلى أيضاً شأن « الكتب » والعوائد التى يحجبها الناس عنه
 في معاملاتهم التجارية ، وفي مسح الأراضي وموارثهم ووصاهم ، ويقول في هذا كله :
 « وقد شجعتنا ما فصل الله به الأمام « المؤمن » أمير المؤمنين مع الخلافة ، التى حاربه
 لإزالتها وإكرمه بتأسيسها وحلها برسبها ، من اربعة في الأدب وتقريب أهله وإدخالهم وسط
 كنفه لهم ، ومعونه لإيادهم على إيصال ما كان مستحقاً وسهل ما كان مستوعراً ، على أنى
 ألقت من « كتاب الخير والفتاة » كتاباً مختصراً ، حاضراً للطبيب الحساب وحليقه ، ما
 يرم الناس من الحاجة إليه في موارثهم ووصايام ، وفي مقاسمتهم وأحكامهم ونجاتهم ، وفي

جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكري الأشجار والهندسة ، وغير ذلك من
وجوهه وصوره ، مقدماً لحسن النية فيه ، راحياً لأن يدره أهل الأدب بقصص ما استودعوا
من علم الله تعالى وحبل آلائه وحيل بلائه عديم مرتته ، وبقته توفيق في هذا وفي غيره ،
عليه نواكت وعو رب المرش العظيم ^(١)

قسم « الخوارزمي » الأعداد التي محتاج إليها في الجبر إلى ثلاثة أنواع -

خبر أي (س) ، ومال أي (س^٢) ، ومرد وهو أحسن من (س^٣)

ثم يذكر الصواب الستة لمعادلات - على رأسه - وقد أيدى « باب الجبر » عنها ،
وأوضح أمناً حلوطها بالتفصيل .

ومن هذه الأنواع والحلول نفس أن العرب ، كانوا يعرفون حلول معادلات الدرجة
الأولى والدرجة الثانية ، وهي نفس الطرق الموحدة في كتب الجبر الحديثة ، ولم يجهل أن
لهذه المعادلات حلين واستخرجوها إذا كانا موجبين ^(٢)

وبه « الخوارزمي » إلى الخطة التي تكوّن فيها الخدركية بحيلية ، في كتابه .

« وأعد لك إذا صنعت الأعداد وصرفت في مشها ، فكار يطلع ذلك أقل من المرامم
التي مع الال ، فإسألة مستحيلة » ، أي أنه حين يكون السكينة التي تحت علامة الخدرك
سائلة - وفي هذه الحالة تقل لها أهمية بحيث التفسير الرياضي الحدث - لا يكون هذا
حل المعادلة . وأن على طرف هندسية مستكثرة في حل نفس معادلات الدرجة الثانية . وقد
أوردنا أنوأمها في فصل الجبر ^(٣) .

(١) « الخوارزمي » . مقدمة كتاب الجبر والفاقة من ١٥ - ١٦

(٢) جاء في « كتاب الخوارزمي » التي ذكر -

« ... وأما الأول ، ووجد في كتب هندسة بونك : ... و ... و ... من العدد
يحل ١٠ أجداره » ، وحسب البرهان يكون

من ^٢ ٢١ = ١٠ مرة وقد حلها واستخرج جفويها ٣ أو ٧ (راجع باب الجبر) .

(٣) راجع القسم الأول - فصل

وورد أيضاً حل المعادلات الآتية هندسياً : —

$$س^2 + ٢١ س - ١٠ = ٠$$

$$س^2 - ٣ س + ٤ = ٠ \quad (١)$$

ثم يأتي بعد ذلك إلى باب الضرب ويبين كيفية ضرب الأشياء ؛ وهي الحدود بعضها في بعض إذا كانت مفردة ، أو كان منها عدد ، أو كان يستثنى منها عدد ، أو كانت مستثناة من عدد ، وكيف تجمع بعضها إلى بعض ، وكيف تنقص بعضها من بعض ... »

ويقف بعد ذلك باب الجمع والتقسيم ؛ حيث وضع عدة قواعد لجمع القادير الجزئية وطرحها وصرها وقسمها ، وكيفية إخراج المعديات الأربع على الكميات الصم ، وكيفية إدخال مفادير تحت علامة الحد ، أو إخراجها منها^(٢)

ثم يأتي إلى باب « المسائل الست »^(٣) . ويقول في هذا العدد :

(١) « كتاب الجبر والقياس للخوارزمي » ص ٢٣ — ٢٦

(٢) « أبن الخوارزمي » بأن : —

$$س^2 - ٢١ س - ١٠ = ٠$$

$$س^2 - ٣ س + ٤ = ٠$$

$$س^2 - ٣ س + ٤ = ٠$$

$$س^2 - ٣ س + ٤ = ٠ \quad \text{وقد أوضح هذه بأربعة أعداد}$$

(٣) « الأولى من الست نحو قولك ، عشرة قسمها قسمي ، صارت أحد القسمين في الآخر ،

ثم ضربت أحدهما في نفسه ، فصار للضروب في نفسه مثل أحد القسمين في الآخر أربع مرات ... »

أي س^٢ - ٣ س + ٤ = ٠ (١٠ - س)

و « الثانية الثالثة : عشرة قسمها قسمي ، صارت كل قسم في نفسه ، ثم ضربت عشرة في نفسها ، فكان ما أجمع من ضرب عشرة في نفسها مثل أحد القسمين مضروباً في نفسه مرتين وسبعة أضعاف مرة ، أو مثل الآخر مضروباً في نفسه ست مرات وربع مرة ... »

» . . ثم اتبعت ذلك من المسائل بما يقرب من العهم ، ونحفت فيه المثوبة ، وتسهل فيه الدلالة إنشاء الله تعالى ... »

ثم يأتي بعد ذلك إلى باب « المسائل المختلفة »^(١) ، وفيه تحدد مسائل مختلفة تؤدي إلى معادلات من الدرجة الثانية وكيفية حلها ، وهي من عظم بعض المسائل التي تحدها في كتب الجبر الحديثة التي تدرس في المدارس الثانوية

بعد هذه الأبواب : يأتي باب المعاملات حيث يقول :

« اعلم أن معاملات الناس كلها من البيع والشراء والصرف والاحارة وغير ذلك ، على

$$\text{أي } \frac{1}{2} \times 2 = 100$$

$$\text{أو } \frac{1}{2} (10 - 10) = 100$$

والمسألة الثالثة : عشرة لقيم ليس ، ثم لقيم أحدهم على الآخر ، طرح النصف أربعة

$$\text{أي } \frac{10}{10} - \frac{10}{10} = 0$$

والمسألة الرابعة : مال وعا جويها كذا حربت ١٠ ودرهم في ربحه ودرهم مكان عشري ... »

$$\text{أي : } \left(\frac{1}{2} \times 10 + 1 \right) (1 + 10) = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10$$

والمسألة الخامسة : عشرة قيمتها ليس ، ثم حربت كل قسم في ربحه ودرهمها ، فكان ثمانية وخمسين درهماً

$$\text{أي } 10 + (10 - 10) = 10$$

والمسألة السادسة : كية حربت منها في ربحها ، فبادت السكة ورمادة أربعة وعشرون درهماً ... »

$$\text{أي : } \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 10 + 10$$

وبذكر « الخوارزمي » حلول جميع هذه المسائل

(١) يأتي على مال واحد لإعطاء مكره على نوع مسائل أو آخرها « الخوارزمي »

« فإن قال : عشرة قيمتها ليس ، فطسب هذا على هذا ، وهذا على هذا ، فلع ذلك درهميه وسدساً ... »

$$\text{أي : } \frac{10}{10} - \frac{10}{10} + \frac{10}{10} = 10$$

في القرون الوسطى ، وقد نقله إلى اللاتينية « روبرت آف شستر Robert of Chester »^(١) ، وكانت ترجمته أساساً لدراسات كبار العلماء أمثال : ليونارد آف بيرا Leonard of Pisa الذي اُعرف بأنه مبدع للمربع معلومة ارباصية ، و « كاردان Cardan » و « Tartaglia » و « Luca Pacioli » و « Ferrari » وغيرهم . ولا يخفى أنه على بحوث هؤلاء تقدمت الرياضيات ، وتوسعت موضوعات الجبر المالي^٢ .

وقد نشر الكتاب « فريدريك روزن Fredrick Rosen » كما نشر ترجمته في لندن سنة ١٨٣١ م ، وفي سنة ١٩١٥ م نشر « كارسكي Karpinski » ترجمة للكتاب المذكور من ترجمة « شستر » اللاتينية ، ولأول مرة ينشر الدكتوران الأستاذ على مصطفى مشرفة ومحمد مهدي أحمد ، الأصل العربي « لكتاب الجبر والقطعة » ، مشروحاً ومعلقاً عليه باللغة العربية ، وقد رجعنا إليه عند الكلام على أصوله وموضوعاته .

ولهذا الكتاب شروح كثيرة ؛ منها :

شرح « عبد الله بن الحسن بن الخاسب المعروف بالعبدلاني » في كتاب اسمه : « كتاب شرح كتاب محمد بن موسى الخوارزمي في الجبر » .

وكذلك « لسان ابن المنجم الحاراني » شرح للكتاب نفسه .

وهناك شروح أخرى لعماء العرب في عصور مختلفة ، وقد اعتمدوا عليه وأحدثوا عنه كثيراً ، واستعملوا نفس المادلات التي وُجدت فيه .



إن من أكبر الآثار بل من أكبر النعم التي جاء بها العرب على العالم ، نقلهم الحساب الهندي ونهضتهم الأرقام المهدمة المنتشرة بين الناس ، والمعروفة عند العربيين بالأرقام العربية ، لأنها وصلت إليهم عن طريق العرب الأندلس .

(١) كما يؤثر عن هذا الرجل اسمه السكم بما ترجمه شرق و الرياضيات ، وقد ذهب إلى أسانبا و درس في برشوة ، وهو — أو ردهرب — من ترجمه القرآن الكريم إلى اللغة و هناك عثرته إلى العربيين

ويعود الفضل في تناول الأرقام إلى « الخوارزمي » عن طريق مؤلفاته وكتبه في الحساب ، وقد أوضحها وبين مبادئها ومبادئها . ويختار « الخوارزمي » على غيره ، أنه وضع كتاباً في الحساب ؛ كان الأول من نوعه من حيث الترتيب والتنسيق ، وقد نقله « ديلارد باث » Algorithm de Nemero تحت عنوان « الفورتني » Indorum ، وهذا الكتاب - وهو أول كتاب دخل أوروبا - بقي رمزاً حياً لمرجع العلماء والتجار والحاسبين ، والمصدر الذي عليه يعتمدون في بحوثهم الحسابية ، وقد يجب انقضى إذا علم أن الحساب بقي عدة قرون مبروقاً باسم « الفورتني » نسبة إلى « الخوارزمي »

وأدع « الخوارزمي » في بعضه ؛ وثق على بحوث متكررة فيه ، وفي الثالث ، « قد استطاع ريثماً - أي جدول فلكية - سماه « السددهد » القصير ، جمع فيه بين مذاهب الهند والفرس ، وحمل أساسه على « السددهد » وجمعه في تعاديل وأبيل ، تحمل تعادله على مذاهب الفرس ، وحمل ميل الشمس فيه على مذهب « بطليموس » .

وليس لهم أنه أدع في الفلك وروى في الأبراج ، بل لهم أن رثه هذا كان به الأثر الكبير في الأبراج الأخرى التي عملها العرب فيما بعد ، إذ استمروا به واعتمدوا عليه وأخذوا منه .

ويقول « ابن الأدي » : « فاستحسسه أهل ذلك الزمان وما رواه في الآفاق ، وما ران نافعاً عند أهل الصاية بالتعديل إلى زماناً همد ^(١) ، وهو من المحددين لحرارة « بطليموس » ، ونحوه همد هذا على رأي « بليسيو » « لا يترجم نقد الآراء الإغريقية ، بل هو بحث مستقر في علم الحرارة لا قل أهمية عن بحث أي كتاب أوربي من مؤلف ذلك العصر . . » ^(٢) ، وقد احتصر هذا ابرج « مسحة من أحمد المخرطلي » في أوائل القرن الحادي عشر الميلادي .

ويطلق بعض علماء الإفرنج ، إلى « الخوارزمي » كان أحد الذين كلفهم « السامون » قياس محيط الأرض . وقد بحث في هذا الموضوع ثم يثبت عندى أن « الخوارزمي » كان

(١) « بليسيو » : علم تلك رثه عند العرب في القرون الوسطى . ص ١٧٥

(٢) « ك » : عبر وبقائه « الخوارزمي » : ص ١٢

من المثة التي اشتركت في قياس درجة من درجات محيط الأرض .

وهو مؤلفات أخرى منها « كتاب ريخ خوارزمي »

« كتاب تقوم البلدان » شرح فيه آراء « بطليموس »

« كتاب التاريخ »

« كتاب جمع بين الحساب والهندسة والموسيقى والفلك » ، وقول عنه « سارطون » .

انه يشتمل على خلاصة دراهمه لا على شكره ^(١)

وهو أيضاً « كتاب العمل بالأسطرلاب »

وعلى كل حال « خوارزمي » من أكرم علماء العرب ، ومن العلماء المبدعين الذين

تركوا آثار جليلة في علوم الرياضية والفلكية ، وهو واضح بعمق في شكل مسدق مسدق ،

هو الابتكار لكثير من بحوث الجبر التي تدرس الآن في المدارس الثانوية والابتدائية . وإليه

يرجع الفضل في تعريف الناس بالآلة الهندسية ، وفي وضع بحوث حساب بشكل عملي

لم يسبق إليه . خدائق في سماء الرياضيات وكان حجة متقناتها ، اهتمت بعلومه ، اعرب

وعلماء أوربا ، وكانهم مدبر له ، من مدينة الهندسة مدسة به ، على أصناف من كدور حديثة

على كدور المعرفة تنمية



أبو كامل

شجاع بن أسلم الخاسب المصري

ظهر أبو كامل في القرن الثالث للهجرة بين ٨٥٠ م و ٩٣٠ م ، لم تذكر عنه المصادر العربية القديمة ما يربط بعض العموص المحيط بتاريخ حياته ، وجاء في كتاب (إحصاء العلماء بأخبار الحكماء) : « وكان فاضل وفه وعالم برياضة وحساب أولاه وبه تلاميذ مخرجوا منه » (١) له عدة مؤلفات منها :

« كتاب الجمع والتعريب » (٢) وهو كتاب بحث في قواعد الأعمال الأربعة ولا سيما ما يتعلق بالجمع والطرح

« كتاب الخطأين » (٣) الذي بحث في أصول حل مسائل الحسابية بطريق الخطأين ، ويقول عنه صاحب كشف الطول : إنه كتب معيد

« كتاب كمال الخير ونعمته و زيادة في أصوله » ، وكان يعرف « بكتاب الكامل » ، ويقول عنه « صالح ركي » : إن هذا الكتاب « لأبي كامل » في الخير ، وإن مؤلف ادعى أنه ألف الكتاب لإكمال قصص « كتاب محمد بن موسى الخوارزمي » ، وقد بين فيه أن « للخوارزمي » فصلا في تقديم علم الجبر ونقله .

« كتاب الوصايا بالخبر والنقد » ، الذي يقول عنه صاحب كشف الطول : -

« في أبو كامل شجاع بن أسلم » في « كتاب الوصايا بالخبر والنقد » : أشع كتاباً

(١) في القفطي ، إحصاء العلماء بأخبار الحكماء ص ١٤٣

(٢) في الأندلس ، فهرست ص ٣٩٢

معروفة « كمال الجبر وتكملة والزيادة في أصوله » ، وألفت المحطة في كتابي الثاني بالتقدمة والسبق في الجبر والمقالة « محمد بن موسى الخوارزمي » ، وأورد على المختصر المعروف « ثابتي برده » ، ينسب إلى « عبد الحميد » الذي ذكر أنه حده ، ولما بينت قصيره وقلة معرفته بما ينسب إلى حده ، رأيت أن أولف كتاباً في الوصايا بالجبر والمقالة « (١) » .

وله أيضاً « كتاب الجبر والمقالة » (٢) ويقول « أو كامل » في مقدمة هذا الكتاب : -
 « إن كتاب محمد بن موسى » معروف « بكتاب الجبر والمقالة » ، أحسن أسلا وأصدقها فينا ، وكان مما يحب علينا من التقدمة والإبرار له بالمعرفة والفصل ، إذ كان السابق إلى « كتاب الجبر والمقالة » ، والتمتدني له ، والمختصر له فيه من الأصول التي فتح الله لها بها ما كان منك ، وفرب ما كان متاعداً ، وسهل بها ما كان معسراً ، ورأت فيها مسائل ترك شرحها وإيضاحها ، فعرع منها مسائل كثيرة ، فخرج أكثرها إلى غير العرود لسنة التي ذكرها « الخوارزمي » في كتابه ، فدعا إلى كشف ذلك وبنيته ، فألفت كتاباً في الجبر والمقالة ، ورسمت فيه بعض ما ذكره « محمد بن موسى » في كتابه ، وبينت شرحه وأوصحت ما ترك « الخوارزمي » بإيضاحه وشرحه « (٣) » .

وله أيضاً « كتاب » برمانا « حدود »

« كتاب الشامل » الذي بحث في الجبر ، وهو من أحسن الكتب فيه ، ومن أحسن شروحه « شرح المعش » (٤) ، وقد تكور هذا الكتاب هو أعينه « كتاب الجبر والمقالة »

• • •

(١) « حاشي حاشية » : كتاب حساب العدد ٢ ص ٢٧١

(٢) « حاشي حاشية » : كتاب حساب العدد ٣٩٢

(٣) « حاشي حاشية » : كشف الظنون مجلد ٢ ص ٢٧١

(٤) « حاشي حاشية » : كشف الظنون مجلد ٦ ص ٣٨٩

وعلى كل حال «أبو كامل» قد اعتمد كثيراً على «كتب الخوارزمي» وأوضح بعض
التقصيات التي لم يبحث فيها .

وكذلك أوضح في مؤلفاته مسائل كثيرة ، حلّها بطريقة متكررة لم يسبق إليها .

وله كتب أخرى : «كتاب الكفاية»

«كتاب المساحة والهندسة والطير»

«كتاب مفتاح الفلاح»^(١)

واشتهر أيضاً «برساتته في الخمس والمشر» ، وكذلك بكتبه في الجبر والحساب^(٢) ،

وهو وحيد عصره في حل امعادلات الجبرية ، وفي كيفية استعمالها لحل المسائل الهندسية^(٣) ،

ولقد كان «أبو كامل» المرجع لبعض علماء القرن الثالث عشر لميلاد ، وأكد ذلك

«كاربنسكي»^(٤) في بعض مؤلفاته .

(١) «ابن التدم» التهرست ص ٣٩٢

(٢) (٣ ، ٢) «سمت» تاريخ برصا ص ١ ص ١٧٧

(٣) «كاجوري» - تاريخ برصا ص ١٢٦



الحكمدى^(١)

« هو من الاثنى عشر عبقرى الذين ظهوروا فى العالم »

« كاردانو »

ليس أصعب على الباحث من الكتابة فى حياة عالم - معه التاريخ حقه من البحث والاستقصاء ، ويريد فى الصعوبة الشويه الذى يحده فى حياة كثيرين من علماء العرب والمسلمين حكم من حقائق لم تذكر ، وكلم من حوادث احدثت على غير حقيقتها - وبسبب فهمها ، وكلم من ادعاءات العرب بسبب الى غيرهم ، وكلم من ملأوا طرأ على التراث الإسلامى ، فكل كثيرين من شامنا يشكرون فى عدد أمهم ومدتها وهليها للإنتاج - ومن العرب أن نجد بعض علماء الفريضة لا يسمون الحقيقة عند الكتابة عن تاريخ العرب - فهناك شخصيات عربية وإسلامية لعبت فى واقع عديدة من المعرفة ، ومن الطبيعي أن يختلف اللمعان ، فبينما نراه شديداً فى فروع ، نرى أنه فى الأخرى وفى الوقت نفسه غير شديداً .

وأحد بعض الإمبراع المواجهى لشدة بعمان وقد كروها ، ويهملون أمضى الأخرى إهمالاً كلياً ، لا يسمونها أهمياً ، ولا يأتون على ذكرها - ولا شئت أن فى هذا إجحافاً لا يسيبه عقل ولا فضل مطلق ، وعليها أن يمل جهداً لإظهار هذه المواضع ويوفيقها حقها من التنقيب والبحث .

حد ١٥٠٠ سنة^(٢) - مثلاً - وعد شهر فى الطب والفلسفة ، وفيلسوف حداثى الدين يعرفون أنه كان رياضياً وطبيعياً ، وأن به فى كل هذه مجالات وآراء سديدة قيمة ، فلقد هذ العبراء سخوة الشكر فيها ، كما أنه يستبعد أن سدى خدمات جليلة لبعض الفروع من العلوم

(١) وهو من مصلح العرب لتاريخ الميلاد حوى ٥١٨٥ - ٥٨١ ، وروى فى سدى فى آخر

سنة ٥٢٥٢ - ٥٨٦٢

(٢) راجع ٥ ابن سينا ٥ فى قسم ٥٥

الرياضية . وهذا اطمعت على ترجمة حياة « ابن يونس »^(١) في دائرة المعارف الإسلامية نجد أن كاتبها H. Suter ، قد وثق حتى « ابن يونس » في نواح ولم يوفق في نواح أخرى ، فلم يذكر أن الرصاص (سدول الساعة) من مخترعات « ابن يونس » . واهيكت بالرصاص والقوائد التي جنتها المدينة منه .

ولا أكون مسامحاً إذا قلت : أنه سدر أن نجد واحداً يعرف أن « عمر الخيام » كان من كبار رياضي زمانه ومن محول « السكيني » عصره ، فلقد أسدى خدمات حقيقية للرياضيات والملك ، لا تقل عن خدماته للأدب والفلسفة والشعر ، لم نقفها . وما يقال عن هؤلاء بقدر عن غيرهم .

مفتوة .

والآن . يعود إلى السكيني . فقول : من من يجهل أن « حقوب السكيني » من أشهر فلاسفة الإسلام ، ولكن من من يعرف أي شيء له فضلاً عن العلوم الرياضية والهندسية ، إذ كان من الذين امتدت مواهبهم في نواحيها العديدة ، ومن أوائل الذين اشتغلوا وألفوا في العلوم الدخيلة

كان السكيني « فاضل دهره » و« أحد عصره » في معرفة العلوم بأمرها . وفيلسوف العرب^(٢) ، عالماً بالطب والفلسفة والحساب والهندسة و« من وعمر السجود » و« تأليف السجود » و« منافع الأعداد » وهو يمتدح إلى أحد ملوك العرب ، وكان أبوه أميراً على الكوفة ، محل ولادته .

درس « السكيني » في نادي أمره في عصره ، ثم تم تعليمه على أشهر العلماء . هذه الفرص التي لم تكن تسمح لغيره ، و« ستمتدده الفطري » واستمالاته لكل ذلك ، قد أوحد له مكاناً . حرمة واعداً عند علماء بني أمية ، حتى أن الخليفة « المأمون » استجده ليكون أحد مدبري معهد بابه في ترجمة مؤلفات « أرسطو » وغيره من حكماء اليونان .

(١) راجع « ابن يونس » في قسم الترجمة

(٢) « ابن التميمي » : « فهرست » ص ٣٥٧

ولم يحل الكندي من أناس ساصوبوه الهداء ، إما حسداً وإما غير ذلك « كالفلسي ابن أحمد القرطبي ، وأبي معشر جعفر بن محمد البجلي » . وبطل أن هذا الأخير كثيراً ما كان يشاعب عليه وبشع ، بحجة أحده بعلوم الفلاسفة .

وقد تمكن « الكندي » مرة شاق بطرقه أن يتخلص منه ، وذلك بأن بحث من حسن له البطريق ارباصيات . ومثلاً اشتمل « أبو معشر » بها ، ولكنه لم يوفق ، فعدل عنها إلى علم النجوم ، وقد وجد فيه لغة فمكف عليه ، وأحب من تشتمل به ، وأصبح من اصحاب « الكندي » ومن المعجبين بعلومه وسوعه .

مآثره :

و « الكندي » أول من خدش حذر « أرسطوطاليس » ، كان ملماً بحكمة اليهود ، فشر كثيراً من كتب الفلسفة ، ووضع بعض النظريات الفلسفية في قالب مفهوم ، حتى إن كنهه في النطق وعبره لقيت فلا عظم ، وله رسائل ومؤلفات في علوم شتى بقيت عند الناس مائة عمداً ، وأصبوا عليها ، فقللاً مدهشاً . «^(١)» هـ « عمره أوحده في هوب معاصريه حسداً فعمو عليه وجوده مرا آ الجبل منه ، وأن يوقموا منه ومن الطبيعة ، فمحجوا في ذلك ، ولكن من لم يطل أمده .

كان « الكندي » مهتماً كثيراً كما كان مهتماً بحدائقه وفلسوفه عظيم ومهتماً بهراً ، وقد برز آندراً كباراً حليقة ، جعلت « يا كون » شهر بقول « بن « الكندي » و « الحسن بن الهيثم » في الصنف الأول مع « جعفر بن » وبقول « صالح ركني » في كتاب « ترماقية » بن « الكندي » أول من حارب فيسوف الإسلام . «^(٢)» وكان أرحم من مؤلفيه وعصره عند إهمام تحمل سائته ، كما حدث عند حمد الألفية بن دجلة والعراق وعلى ذكر الألفية ، به كان في بلاط « الفزركل » أحوالاً اشتها المهندسة ولأعمال التطبيقية ، وهم « محمد بن محمد بن موسى بن شاكر » وسيدتي السلام عليهما

كان يمر عليهما أن يظهر عروهما يظهر تقوى المسهر ، ودهن لم نتركه فرصة لتبيل من

كل من عرف بالمعرفة والتعوق في علم من العلوم ، ومن الطبيعي أنه لم يكن يروقهما أن يسمى عن « الكندي » وعقله ، ولا سيما أنه ذو مركز عظيم في البلاط ، فسبحا في الوشاية عليه ، وكان لها ما أراد في ندى الأمر ، واستطاع أن يحملها الخليفة بأمر بمصادرة مؤلفاته وكتبه . وكان يقال : إن مراد « ابن موسى » من المصادرة ، هو أن يستعيدا من مراجعة الكتب في حصر القضاة المعروفة ، ولكلها فضلا في إنشائها ، فاستندعيا المهندس الشهير « سندی » على حل بعض المعكلات التي وحدها عند حصر قضاة ، فوجد نحتها ومساعدتهما على شريطة أن يرجع « للكندي » جميع كتبه ، وأن يسبها لدى ولي الأمر في الدعوى عنه ، وفي إزالة ما أوجدها من فتور وسوء تفاهم .

رأى « الكندي » شاف بعينه أن الاشتغال في الكيمياء للحصول على الذهب مضيعة للوقت ومال ، في عصر كان يرى فيه الكثيرون غير ذلك . وذهب إلى أكثر من ذلك فقال : إن الاشتغال في الكيمياء بقصد الحصول على الذهب يذهب بالقرن واليهود ؛ ووضع رسالة سماها « رسالة في طلاق دعوى ادعين صفة ذهب واقعة وهدوهم » ومن العرب من نصأ من رحل المكر في عصره والمصور التي بنته ، قد هاجموا وطعنوا رأيه الذي ضمنه هذه الرسالة .

وكذلك كان « الكندي » لا يؤمن بترك الكواكب في أحوال الناس ، ولا يقول بما يقول به النجوم من انتموات قائمة على حركات الأجرام . ولكن هذا لا يعني أنه لم يشغل في العمل ؛ فقد وحده إليه اهتمامه من ناحيته العلمية ، وقطع شوطا في علم النجوم وأرصادها ، وله في ذلك رسائل ومؤلفات . وقد اعتزله بعض مؤرخين واحداً من غمابة ؛ ثم أتمه العلوم الفلكية في القرون الوسطى . وقد يكون الرأي الذي قال به من عدم تأثير الكواكب في الإنسان هو صورة عن نظرياته ، التي توصل إليها عما يتعلق ببعض الإنسانية وعالم الأعداء .

ومن دراسة رسائله في « العلة القريبة العائدة للكون والفساد » ، نجد أنه كان بعيداً عن التنجيم ، لا يؤمن أن للكواكب صفات معينة من النجس والسم أو من العناء بأم معينة ، وهو حذر بحث في المواهب الكونية ، وفي « طائفة عمل » ، وأرصاد الأجرام

السموية ، يدع وتكون العالم معنى الكلمة الدقيق . فقد لاحظ أوصاف النجوم والكواكب - وخاصة الشمس والقمر - ماسة الأرض ، وما لها من تأثير طبيعي وما نشأ عنها من دهرات . « يمكن تقديرها من حيث الكم والكيف والزمان والسكان . . » ، وأنى تأراء حطيرة وحريثة في هذه الحوث ، وفي نشأة الحياة على ظهر الأرض ، مما دفع الكثيرين من العلماء إلى الاعراف بأن « الكندي » مفكر عميق من طراز الحديث .

وأخرج « لكندی » رسائل في البصريات والمراثيات ، وله فيها مؤلف بعه من أروع ما كتبت ، وهو إلى كتاب « الحسن بن الهيثم » مادة وفية ، وقد اشتر هذا الكتاب في الشرق والغرب ، وكان له تأثير كبير على العقل الأوروبي ، كما تأثر به « كوبر » و « وايتلو » .

وكتب في الموسيقى وأعطى طرقاً لإيجاد لردد ، ووضع رسالة في ورقة الذهب ، ويقول دائرة المعارف الإسلامية : إن هذه الرسالة قد ترجمت إلى اللاتينية ، وهي بين أن اللون الأزرق لا يختص بالسماء ، بل هو مزيج من سواد السماء والأصواء الأخرى الناجمة عن ذرات النبار وبحار الماء الموجود في الجو .

وبتمدح « دي نور » أيضاً رسالة أخرى صميرة ألفها « الكندي » في « المد والجزر » ، ويقول في صدها . . . وعلى الرغم من الأخطاء التي نحبها هذه الرسالة ، إلا أن طريقتها قد وضعت على أساس من التجربة والاختيار . . .

واشتهل « الكندي » في « الفلسفة » وله فيها مصانيف ومؤلفات جعلته من القدماء ، ويبتزها المؤرخون بعبارة نحو أن في تاريخ العرب العلى والعلى ، إذ كانت في عهده وفقاً على غير المسلمين والعرب

وبمعرفة الأقدمون تأثره في فلسفة وفصله عليها ، فنجد أن « س أبي أسبيعة » يقول : « .. وترجم « لكندی » من كتب الفلسفة الكثير ، وأوضح منها المشكل ، ولخص المستعجب ، ووسط المويص .. » وهذا يدل على أنه قد فهم الفلسفة اليونانية ، وعلى أن قسمه وصل حوجة أخرجتها من يونانية إلى عربية . وكان يهدف من دراسته الفلسفية أن يجمع بينها وبين الشرع ، وقد نحلى هذا في أكثر مصنفاته

« قال البيهقي : » وقد جمع في بعض تصانيفه بين أصول الشرع وأصول العقولات .. »
وقد وجه الفلسفة الإسلامية وجهة الجمع بين « أفلاطون » و « أرسطو » .

« والكندي » أمام مدعب فلسفي إسلامي في « بغداد » كما يقول « ماسينيون » ، وقد أثرت الفلسفة على اتجاهات تفكيره ، فكان يهيج مذهباً فلسفياً يقوم على العناية سلامة أسمى من الوجهة المنطقية واستقامته في نظر الحق . وله مذهب خاص به « يقوم أولاً على تحديد المفاهيم ، فاعلمه عليها تحديداً دقيقاً حيث شجره ، انتهى » ، وهو لا يستعمل اللفظ لا معنى لها ، ذلك لأن « .. ما لا معنى به فلا يصح فيه » ، والعسفة إزاء يعتمد على ما كان فيه مطلوب ، فليس من شأن الفلسفة « .. لا يصح فيه » وكذلك يقوم منهج « الكندي » على ذكر القدمات ، ثم يمرر على نتائجها على مذهب راسي استدلال « نظاماً لمسكارة من مكر القضاة البتة بفسادها ، ودأبها للتحاج من جانب أهل المدد » ، ومن فطن على بعض رسائله ، نجد أن الطريقة الاستنباطية تملك عبقها ، « وأن مذهبها منطق راسي يهتس الإله من إبقاء في ديث العصر المعيد » .

وهو يلجأ في طريقة العرض ، إلى عرض رأي من قدمه على أقدم السبل وأهمها سبوكا ، وأن كمل بيان ما لم يستقصوا القول فيه ، « اعتقاداً منه أن حق الكامل لم يصل إليه أحد ، وأنه يتكامل ما تدرج مع بعض تصانيف أحد المتكبرين .. »

ولا ننحو رسائل « الكندي » من أفكار تشبه ما عهد اعتبره بحسب طرائقهم في التعبير ، غير أن « الكندي » — كما يقول الدكتور محمد عبد الهادي أبو ريبة — « يطعمها على نظام الكون في حمله ومصلته » وأن تفكيره يتحرك في إطار المنزلة الكبير في عصره ، دون أن يفقد طابعه الفلسفي القوي وشخصيته المبرزة ووجه الخاصة .. »

و « للكندي » أثر كبير في انفعليات ندولها الأوربيون من بعض مؤيديه التي طمعت في أوروبا منذ أول عهد العالم بالصناعة — وقد وضع طاقته في انفعال دمج فيها آراء ندين سفوفه من فلاسفة اليونان تراء له ، فحاجب طريقة جديدة صلب تنسوا مكاناً عظيم عند فلاسفة الإسلام الذين أتوا بعد « الكندي » من غير أن سألها ميمر يذكر . ويرى فيها بعض الباحثين أنها من الميراث التي ستمزجها الفلسفة للإسلامية في كل عصورها ، فهي تدل على

اهتمام العرب والمسلمين بالمقل إلى جانب رعاتهم في التوسع في البحوث العلمية بواقعية
و « الكندي » رسالة في أنه لا أساس للمسعة إلا بالرياضيات ، أي أن الإنسان لا يكون
فيلسوفاً إلا إذا درس الرياضيات ، ويظهر أن فكرة اللجوء إلى الرياضيات وحملها حبراً
للعلمة قد أثرت على بعض آرائه ، فوضع آلياً في الإيقاع الموسيقي قبل أن تعرف أوروبا
الإيقاع بعدة قرون .

ويطرح الخوارزمي والأعداد على أغلب ولا سيما في طرقات المتعلقة بالأدوية المركبة . ويقول
« دي مور » . « وأما في رأي « الكندي » في فعل هذه الأدوية كما في فعل الموسيقى على
التناسق الهندسي والامتناع في الأدوية « مرسوس » في الكيمياء الموصوفة ، وهي الحار والبارد
والرطب واليابس » ، إلى أن يقول « ويظهر أن « الكندي » عول على الخواص ولا
مبدأ خاصة في الحكم على هذه الأمور ، حتى لقد استطاع أن يرى في فسيحة شيئاً من
فكره لتناسق بين الإحساسات » . وهذا رأي من مسكرات « الكندي » ، ولم
يسبق إليه على الرغم من كونه حيداً رياضياً .

وكانت هذه العارية محل تقدير مصنف « كاردو » في « المسألة الثامن السادسة عشر
لصليد سمح حمله بقول « إن الكندي من الإثني عشر عملاً الذين هم من الطراز الأول
في الذكاء » (١) .

و « الكندي » ملخص للحقيقة ، يقدس الحق ويرى في معرفته الحق كمال الإنسان
وتقدمه ، ويتجلى ذلك في رسالة « الكندي » إلى « المعتصم بالله » في الفلسفة الأولى ، فقد
جاء في هذه الرسالة : « إن أعلى الصناعات الإنسانية وأشرفها معرفة صناعة الفلسفة . وإذا
لأن حدها علم الأشياء بعمقها ، بعد صفة الإنسان ، ولأن عرص أعمى في علمه ، إصابة
الحق في عمله ، العمل بالحق »

ويعرف « الكندي » الحق بغيره ، ويقول في هذا شأن « ويعني أن لا يستحي
من الحق وفتاء الحق من أن أتى ، وإن أتى من الناس من اعتصم به ولا من « دية لنا ،

عابه لاشيء. أولى مطالب الحق من الحق ، وليس يستحق بحس الحق ، ولا يصغير ثقافته ، ولا يآلئ به ، ولا أحد يحس «الحق» بل كل بشره الحق» .

ورى «الكندي» أن معرفة الحق ثمره لتقصا من الأحيال الإنسانية ، فكل جيل يصيب إلى التراث الإنساني ثماراً أو سكاراً ، ويعهد السبيل لمن يحس به ، ويدعو إلى مواصلة البحث عن الحق والمثيرة في حله ، وشكر من شغل نفسه وفكره في ذلك . وهو يعتبر طائفة الحق شركاء ، وأن بينهم سبباً ورافعة قوية هي رافعة البحث عن الحق والاهتمام به . وقد دعه اهتمامه بالحق وحديثه إلى الشهور عشتونته ، وأن عليه أن يساهم في بناء الحقيقة ، ويدعو إلى الإخلاص لها ، ويحدث على طائفتها والتعاني في إتمامه ، وبذلك يقدم بالجهود الفلسفي إلى الأمام .

وقد جاء ما يؤيد مادهد به ، قوله في رسالته في « فلسفة الأولى »

« . . . وليس أحب الحق أن لا تدب من كان أحد أسباب منافعنا الصغار المهرلية ، فكيف ياتين ثم أكثر أسباب منافعنا الصغار الحقيقية الحديثة ، فيهم وإن قصروا عن بعض الحق ، فقد كانوا لنا أنساباً وشركاء فيما أفادوا من ثمار فكرهم ، إلى صارت لنا سبباً وآلات مؤدية إن علم أكثر مما قصرنا عن بين حقيقته ، ولا سيما إذا هو بين عندما وعند الآخرين من انفعاله في فعلنا من غير أهل لسانا ، أنه لم يزل الحق — مما يستأهل الحق — أحد من الناس يحمد طيبه ، ولا أحاط به جميعهم ، بل كل واحد منهم إما لم يزل منه شيئاً ، وإما نال منه شيئاً يسيراً بالإضافة إلى ما يستأهل الحق . هذا جمع يسير ما بل كل واحد من الناس الحق منهم ، احتج من ذلك شيء له قدر حيل فيسنى أن يعظم شكره للآيين يسير الحق ، فضلاً عن أن يكثر من الحق ، إذا شركوا في ثمار فكرهم ، ومتهوا بنا المطالب الحقيقي ، كما أفادوا من انفعالات المسئلة لسل الحق ، فيهم لو لم يكتفوا ، لم يجتمع لنا مع شدة البحث في مددنا كلها هذه الأدوات حقة ، التي بها نخرجنا إلى الأواحر من مطلوبنا الحمية ، في ذلك . مما احتج في الأعصار المتقدمة عصرنا بعد عصر إلى زماننا هذا ، مع سدة البحث ولزوم الدأب وإثبات النفس في ذلك . »

و « الكندي » في حياته كان منصرفاً إلى حياة الحياة ، كما كفا على الحكمة ، ينظر

فيها الحقائق لكامل مداه . وفوق ذلك كان داروخ على صحيح أمدعه المروء ، وجمعه يرى
الإنسان العقل مهمل ، سلع في لسانه فهو لا يزال مقصراً ، وعليه أن يبقى عملاً على مواصلة
البحث والتحصيل ، وقد قال في هذا الشأن :

« لعالم من بطن أن فوق علمه علم » فهو أمداً شواضع لتلك الزيادة . والجاهل بطن
أنه قد تنهى ، فضفته النفوس لذلك . . »

مؤلفاته

و « الكندي » واسع الاختراع ، وكان متبحراً في علوم الحكمة اليونانية والفارسية
والهندية ، وهو لم يقف عند الاطلاع والتمسح ، بل أشبع وكان مستعداً إلى أمد حدود لإنتاج ،
بدلاً عن ذلك مصنفه بعدة التي ، وردت في « المهرست » ، وقد جعلها « ابن القيم »
على سبعة عشر نوعاً ، وهي ردت على ٢٣٠ كتاباً ورسالة .

وتقد وضع « الكندي » ٢٢ كتاباً في الفلسفة ، و ١٩ كتاباً في العلوم ، و ١٦ كتاباً
في الملك ، و ١٧ كتاباً في الحيل ، و ١١ كتاباً في الحساب ، و ٢٣ كتاباً في الهندسة ، و ٢٢
كتاباً في الطب ، و ١٢ كتاباً في الطبيعيات ، و ٨ كتب في السكريات ، و ٧ في الموسيقى ،
و ٥ في النفس ، و ٥ في مقدمة المرفة ، و ٩ في النطق ، و ١٠ في الإحكاميات ، و ١٤ في
الإحداثيات ، و ٨ في الأعداديات .

وكذلك له رسائل في : « تسميات » ، « أرسطو » ، وفي معرفة قوى الأدوية لمركبة ، وفي المد والحرر ،
وفي علم اللور الماروردي الذي يرى في الجو ، وفي بعض الآلات العسكرية ، ومقالات في
تحويل المسبب ، وعم المدن ، وأنواع الجوهر ، والأشياء ، وأنواع الحيد ،
والديوف وحيدها .

أما تأليفه في الرياضيات والملك فأهمها :

« رسالة في المدخل إلى لأرغماطبق خمس مقالات »

« كتاب رساله في اسماء الحساب الهندسي أربع مقالات »

« كتاب رسالته في الخطوط والضرب بعدد الشعر »

« كتاب رسالته في الخيل العددية » علم أسرارها »

« كتاب رسالته أن الكرة أعظم الأشكال الحزمية ، والدائرة أعظم من جميع

الأشكال البسيطة »

« كتاب رسالته في تقطيع الكرة »

« رسالة في علل الأوضاع الجيومية »

« رسالة في صنعة الأسطرلاب »

« رسالة في استخراج مركز القمر من الأرض »

« رسالة في استخراج آله ، ومنها يستخرج ١٠ أعداد الأحرار »

« رسالة في أغراض كتاب أفسس »

« كتاب في اختلاف المناظر »

« رسالة في تقسيم الثلث والرابع ومثلهما »

« رسالة في كيفية عمل دائرة مسدوبة لسطح اسطوانة مدروسة »

« رسالة في قصة الدائرة ثلاثه أسام »

« كتاب في تراجم اسماحية لما يمرض من امراض الملكة »

« رسالة في صنعة الاسطرلاب بالهندسة »

« رسالة في اختلاف مناسخ الرؤيا »

« رسالة في استخراج خط نصف النهار وممت ميلة »

وله رسائل في الموسيقى ، من

« رسالة في شارب موسيقى »

« رسالة في الإيقاع »

« رسالة في المدخل في صوته وسيفي »

و - كل أخرى .

وقد ترجم « حجة الردى كبرياء » من هذه مؤلفاته .

ومن هنا يتضح لنا حصص «ريجة» الكندي ، وأنه كل واحد عصره في معرفة العلوم ناسرها ، وهي «تدل على حفظه بكل أنواع المعارف التي كانت لهذه على اختلافها ، بساطة تدل على سعة مداركه ، وقوة عقله ، وعمق جهوده» ، كما تشهد ما عرف منها وما تنزقل من مقتطفاتها ، بما «للكندي» من استقلال في البحث ونظر ثاقب .

وقد هالت هذه المصنفات لأدبى ، فاعترفوا بها وبمصداقها ، فقال «ي أنى أصيصة» في «طلقات الأطباء» : «... وروى به مصنف حليمة» ، رسائل كثيرة جداً في جميع العلوم .

كذلك كانت محل إعجاب «ابن نانة» الذي قال بشأنها

«... وانتقل «مقرب» من «مداد» واشتغل بعمق لأدب ، ثم علوم الجامعة جمعها فيها ، وحل مشكلات كتب الأئمة ، وحدد حدود «أرسطوطاليس» ، وصنف الكتب الحليمة اليلة ...»

ورأى بعضهم أن مؤلف «الكندي» من أهم المؤلفات التي دفعت لعمى في التحصيل إلى التقدم عليه والأخذ عنه . كما رأى فيها أنها رأت دونه خلافة في زمن «المعتصم» ، فقال «ابن نانة» :

«... وكانت دولة «المعتصم» تتحمل «الكندي» ومصنفه وهي كثيرة جداً ...»
وجام القول في مصنفات «الكندي» ومؤلفاته ورسائله ، أنها تدل على شمول عام لبيادى المعرفة ، وعلى أنواع من الاهتمام بكل الانتماءات والتغيرات الفكرية في عصره ، لا تنهياً إلا للقول الكبيرة .

المهااني^(١)

ظهر «المهااني» في بغداد في القرن التاسع الميلادي، ولم يتمكن من معرفة تاريخي ولادته ووفاته، ويقول «سميث» - به من المحتمل أنه توفي بين ٨٧٤ و ٨٨٤ م

وهو «... من علماء اصحاب الأعداد والهندسين...»^(٢)

ويريد «ابن الفعطي» فيقول: «... وله قدر معروف بين علماء الأعداد والهندسة...»
 كان من الذين كشفوا حلولاً هندسية للمعادلات التكميلية بواسطة قطع المخروط^(٣)،
 واشتغل في «مسألة أرخيدس» التي تتعلق بمعك لكره مستقر إلى حرايين حدهما
 نسبة معلومة^(٤)، فكان أول من وضع هذه المسألة بشكل معادلة تكميلية^(٥)،
 واستعمل في حل ذلك Sine of Trihedral Angle وعرفت المعادلة التكميلية:
 $(\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 2 \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma)$ بين علماء العرب والمسلمين، تلك الزمان، «معادلة «المهااني»^(٦)

وله شروح على الكتب الخامس والعاشر من «أقليدس»

وله أيضاً «كتاب شرح فيه ما ألقه «أرخيدس» في لكره والاسطوانة»^(٧)
 «كتاب في النسبة»^(٨)

وممن ذلك اشتمل «المهااني» عليك، فقد «أرصاداً مكتبة بعد «ابن موسى
 ابن شاكر»^(٩)...

(١) هو محمد عيسى أبو عبد الله له

(٢) «ابن القيم» - القهرست من ٣٧٩

(٣) «كاجوري» تاريخ الرياضيات من ١٩

(٤) «سميث» - تاريخ الرياضيات من ١٧٩

(٥) «كاجوري» - تاريخ الرياضيات من ١٥٧

(٦) «سميث» - تاريخ الرياضيات من ٢٥٥

(٧) «سميث» - تاريخ الرياضيات من ١٧٩

(٨) «ابن القيم» - القهرست من ٣٧٩

(٩) «بيدرية» - تاريخ العرب من ٢١

ستانان بن الفتح الخراساني الحاسب

كان من أهل حران ، وظهر في أوائل القرن الثالث للهجرة .

اشتمل «ارماصيات» وربع فيها ولا سيما الحساب والأعداد ، وله فيها وفي غيرها مؤلفات م يعرف عبر اسمها منها .

«كتاب انتجت في الحساب الهندسي»^(١)

«كتاب الجمع والتهريب» ، وله شرح «مغريفة» التي تكن وسطها بحر ، لأعمال الحساب بالعرب والقسمة وسبعة جمع وشرح^(٢)

وهو تمهيد إلى «مكره» من قبل محقق العرب والقسمة ، واشتمل على الجمع والطرح بدلاً منها ، وهي الفكرة التي قامت عليها بحوث «بورنيت»

وقد شرح «ستانان الأصول الموحدة في هذا المكتب» - أي كتاب الجمع والتهريب - في كتاب آخر اسمه «كتاب شرح جمع والتهريب»

وله أيضاً : «كتاب حساب الوصايا»

«كتاب شرح البحر وبقائه للخوارزمي»

«كتاب الحساب»^(٣) ، وله شرح طريقته مرقى لأعداد الصحيحة إلى جذورها

مع حساب مكعباتها

وله كتاب «داول منه» «الحكم والمال والأعداد المتناسقة»^(٤)

(١) في نسخة : «مهرست» من ٣٩٢

(٢) «صحيح ركن» : «البحر» في نسخة ج ٢ من ٢٦٩

(٣) «في نسخة» : «مهرست» من ٣٩٢

(٤) أرسل إليه السيد محمد - من قم - سنة ١٩٤٦ علامة عن محتويات «كتاب الحكم والمال والأعداد المتناسقة» ، وقد أعدها عن مخطوط في مكتبة مصر وعنده في نسخة من تلك العلامة ، ويرى واحد بعد شكر السيد محمد - يدعى هذا فصل والاهتمام

وفي هذا الكتاب طريقة وثيقة من لا تشكرك ، بعد سار في بحوث الحساب والحر
والمقابلة على أساس النسبة فقال في البدء :

« إن حل معرفة الحساب هو النسبة و تعديل . وقد وضع محمد بن موسى الخوارزمي »
كتاباً سماه « خبر و تعديل » ، وقد عبر ذلك ، وشرح به بعد غيره بأن يستعمل على قياسه ،
يقال له : باب السكف ، ومن المال ، والمداد ، ولم ير أحداً من أهل العلم من سبقه وانتهى
إليه خبره ، وضع في ذلك عملاً أكثر من تسمية . فأجبنا أن نضع في ذلك كتاباً يسمى فيه
مذهب قياسه . »

ويبحث بعد ذلك في الحساب فيقول :

« والحساب مخبري أعددته إذا أخرج على النسبة على التوالي ، يعني أن يسمى الأول من
ذلك : عدداً ، والثاني : حدر ، والثالث : مالا ، والرابع : مكعباً ، والخامس : مال مال ،
والسادس : مداد ، والسابع : مال سكف ، ثم يكون النسبة الثامنة والتاسعة ، وهذه
الأسماء لو عبرت بحدر بعد أن نعلم المراد منها ، غير أن العادة حوت هذه الأسماء ،
فأجربناه على ما حارب »

ونأتي بمثل وصيه - كما نقول - في ترتيب حساب هند :

واحد	عشرة	مائة	الف	عشرة آلاف	مائة ألف
عدد	جنز	مال	سكف	مال مال	مداد

ويأتي بعد هذا كله حساب الحر والمقابلة ، بجزءه على ثلاث مراتب متشابهة ، ذات
وسط وطرفين ، تكون نسبة الأول إلى الثاني ، كنسبة الثاني إلى الثالث ، والأول : حكمه
حكم المال ، وحمل المعادلة على ضربين :

ضرب يعدل واحده واحداً

وضرب يعدل اثنان واحداً

فالضرب الذي يعدل واحده واحداً ، مثل أول يعدل ثانياً ، أو أول يعدل ثالثاً ، أو ثاني
يعدل ثالثاً .

101

والضرب الذي يعمل اثنان واحداً ، مثل اول وثاني بعد ان ثالثاً .

وأما إذا كان ^١ كبر من ^٢ ص من ^٣ مقدسية ، فإنه من عادن مرجه .

ومثل ذلك ، إذا كان مكعب يعادل خمسة أقدام ؛ فالتسعة هي المال^(١) .

وإذا كان مال المال بعد ٢٧ حد^٢، فاسعة؛ لعشرون هو المكعب^(٢)..

وإن عد ذلك من المتوالية في السنة ، ويجعل حكمه في معادلاتها حكم مسائل الست ،

التي وردت في جبر «الحوارري» ١ ونسب شرحه فيقول :

« لأن قدر الممد من ل ، كقدر الجذر من الكعب ، كقدر المال من مال المال ^(٣) . »

ويطال على هذه : «الثلثة المفردة» .

أما الثلاثة الباقية ، فإن قدر العدد واحد من المال ، كقدر الجدر وأهل من السكب ،

وكفقر الدل والسكف من مال بله ، وكفقر المسكف ومال لذل من المداد^(١) .

بحكم ذلك ، ما ورد في المادة ، حكم عدد وحيد بعدل أم لا . .

ومثل مداد بدل مال البال وسنه كميات⁽³⁾، فصف مال مال، واحرب في مثله،

ورده على ستة كمعات ، وخذ حجر ما نلم ، فرد عليه نصف مال بل ، فيكون ثلاثة ! هو

مختبر المالي .

وعلى هذا المثال فإن علا في المسعة إلى أن مرتبة شئ .

و كذلك اورد حاولا للمساهمة :

مال وحقیر تصدیل ۱۲ هدفاً

(١) أو محبت النصارى اعدت : هذا كل من ٢ - ٩ من باب ص ٩ - ٩

(۲) او محسنہ التصرف شدت (د کان س) ۲۷ - ۲۷ من وین س ۲۷ - ۲۷

$$\frac{r_{12}}{r_{13}} = \frac{r_{23}}{r_{13}} = \frac{1}{2} = 0.5 \quad (3)$$

الدَّيْسُورِي

هو « أحمد أبو حنيفة بن داود » من أهل الدَّيْسُور^(١) ، ولد في القرن الثالث للهجرة ، وتوفي حوالي ٢٨٢ هـ - ٨٩٥ م

كان « الدَّيْسُورِي » من سبعة المدس المشهور في الهندسة والحساب والآدب والفلك والنبات ، درس على عماء لسكوفة والبصرة ، وقد أخذ كثيراً عن « ابن السكيت » ، وأبيه ، وهو « ثقة فيما يرويه معروف بالصدق ... »^(٢)

وكان في « كتاب المقامات للتوحيدري » ما يلي

« ... وأبى أقوبه وأعظمه وأحد » ان لم أجد في جميع من تقدمه وأنا ، فإنه لو اجتمع انقلاب من تربطهم ، ومدحهم ، وشر فضلتهم في أخلاقهم وعادتهم ، ومصنفاتهم ورسائلهم ، مدى لذيلا لي أن أشكر الله - وإلهي ، لما بلغوا آخرها ما يستحقه كل واحد منهم - »

ويذكر من هؤلاء « أبا حنيفة الدَّيْسُورِي » ، وعبد الله بن كاهن عنه يقول :

« ... فبه من بواذر ارجال ، جمع بين حكمة الفلاسفة وبين العرب ، له في كل من ساق وقدم ، ورواء وحكم ... »

ولا شك أن شهادة كهذه ، لا يرساها « أبو حنيفة » عند غيره أسس

« ولأن حنيفة » مؤلفات مبينة في الجبر ، والعلك ، والحساب الهندسي ، وفي سائر

العلوم ، منها : -

« كتاب الجبر والمقابلة »

« كتاب الوصايا »

« كتاب البحث في حساب الهند »

(١) « ابن ندیم » الفهرست ص ١١٦

(٢) « ابن ندیم » الفهرست ص ١١٦

- « كتاب الجمع والتفريق »^(١)
 وله ربح اسمه « ربح في حبيبة »^(٢)
 « كتاب على رعد الأصمعي »
 « كتاب الأنواء » ، الذي يدل على حط واعر من هم المعلوم وأمرار الملك^(٣)
 وقد جاء عنه في « كتاب طبقات الأمر » : -
 « . كتاب شريف في لأواء ، تضمن ما كان عدد العرب من العرب والمسلمين والأنواء ،
 ومهاب الربح وتفصيل الأرم ، وعبريت من هذا من^(٤) »
 وكذلك له : « كتاب السمات »
 « كتاب القلة والزوال »
 « كتاب الأخبار الطوال »
 « كتاب اشعر ، لشعر »
 « كتاب ما تلحق فيه ادمية »^(٥)
 « كتاب في القرآن الكريم يقع في ثلاثة عشر مجلدًا »^(٦)

• • •

-
- (١) « ابن النديم » : الفهرست من ١١٦
 (٢) « حاشي خليفة » : كشف الطون مجلد ٢ من ١٣
 (٣) « أبو حيان التوحيدى » : المقابلات من ١٩
 (٤) « مساعد الأندلس » : طبقات الأمم من ١٥
 (٥) « ابن ندیم » : فهرست من ١١٦
 (٦) « أبو حيان التوحيدى » : المقابلات من ١٩

السرخسي

أبو العباس أحمد بن محمد بن مروان

عرف العباس باسم «أحمد بن الطيب» ، فارسي الأصل ، وكان من تلاميذ «الكندي» ، ويقال : أنه ينتمي إليه .

«... وكان متفتناً في علوم كثيرة من علوم الهنداء والعرب ، حسن المعرفة ، جيد القريحة ، بليغ اللسان ، مليح التمثيل والتأليف»^(١)

مضى عليه زمن كان فيه مدناً وسدناً ومستشراً «لمختص» ، وأكس هدام يدم طولاً ، واشتهى الأمر بقتل «السرخسي» لأسباب ليس من شأننا بحث فيها ، وكان ذلك حوالي ٢٨٦ هـ - ٨٩٩ م

اشتمل «السرخسي» على الخوارزمي والنجيم والنوميني ، وله في ذلك مؤلفات أهمها : —

«كتاب المدخل إلى صناعة النجوم»

«كتاب الأوتوماتيقي في الأعداد والخير والفساد»

«كتاب المدخل إلى علم الموسيقى»

وعبرها من الكتب ، ويمكن لاطلاع عليها في «المهرست لآل المديح»

• • •

المروزي

أحمد بن عبد الله حبش الحاسب

ظهر في عصر « النعمان » ، ولم يكتب عنه العدر شيئاً جديراً بالاعتبار . وقول
« ابن النديم » : « حاوره سن المائة »^(١)

قصي معظم أوقاته في معالجة والبحث في كتب لأقدمين في بحسب العروج ، وهو من
الذين كتبوا كثيراً في الفلك وآلات الرصد^(٢) .

ويقال : أنه عمل أول جدول للظل وللظل تمام^(٣) ، ويوجد هذا الجدول في إحدى
المخطوطات في « رلن »

« ظهر أن « حبشاً الحاسب » استعمل القاطع أيضاً .

وله عدة تأليف منها :

« ثلاثة أرياح » ، أولها : « لؤاب على مدح » ، « لئد همد » ، « حاب فيه » ، « الخوارزمي »
والخوارزمي « في عمدة الأنعام » ، وسماه « كة فصل العروج » ، « داره على » ، « نون
الإسكندري » ، « وانصح له بها مواضع الكواكب في جدول »^(٤)

وثمة « تاريخ المتحج » وهو أشهر ما له ، أسفه مدان رجع إلى معالجة الرصد ،
وصممه حركات الكواكب على ما يوجد لمتحج في رسالته^(٥)

ومما يدل على منزلة هذا الرجل وفصل مؤلفه ، كون « أبي الرخائن البيروني » دفع عن

(١) « ابن النديم » : فهرست ص ٣٨٤

(٢) « ابن النديم » : تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ١٧٤

(٣) « ابن النديم » : تاريخ الرياضيات جلد ٢ ص ٦٢٠

(٤) « صادر الأندلس » : طبقات ص ٨٦

(٥) « صادر الأندلس » : طبقات الأندلس ص ٨٦

«الريح المتحش» في كتابين من كتبه^(١)، وقد لقب «حشش الكتاب الحاسب» (المحكم
حشش) في كتبه «آثار الباقية عن القرون الخالية»^(٢)
وثالثها: «الريح الصغير المعروف»^(٣) «بالشاه»^(٤)
وله أيضاً «كتاب الأبعاد والأجرام»
«كتاب عمل الاسطرلاب»
«كتاب الرخائم والقائيس»
«كتاب لدوائر الثلاث الهامة وكيفية الاوصال»
«كتاب عمل السطوح البسطة و صناعة والدلالة وسجده»^(٥)
وقد لاحظت أن «الحشش» أيضاً يرمض آخريين غير الثلاثة المذكورة: «الريح الدمشقي»
و «الريح الناموسي»، وهذان لربما من كوران في كتي «تاريخ الحكماء» و «الفهرست».
ونقول صاحب كتاب «آثار باقية»: أن هذين الريحين قد يكونان كناية عن
«الريح المتحش»^(٥)

• • •

(١) «صالح ركي»: آثار باقية ج ١ ص ١٥٧

(٢) «مردود»: آثار باقية ص ١٥٨

(٣) «مسعود الأندلسي»: طبقات الأئمة ص ٨٦

(٤) «ابن النديم»: فهرست ص ٣٨١

(٥) «صالح ركي»: آثار باقية ج ١ ص ١٥٧

موسى بن شاكر

وفتوه الثلاثة

مفتوهم :

ظهر « موسى بن شاكر » في عصر « النعمان » ، ولما في « اعم ولاسيما » في الهندسة ، واستثنى منه ثلاثة محرم . « محمد ١ » و « أحمد » و « حسن » ، سوا في الرياضيات وعلم الهيئة والفلسفة ، وكان لهم في ذلك مؤلفات ، ذكره « بديعة »

وهؤلاء الأربعة ... ممن تظاهروا في طلب العلوم القديمة وندرو فيها رغب ، وأنشأوا فيها موسهم ، وأبعدوا إلى بلاد ارم من أخرجها إليهم ، فأحضروا الثقة من الأصناف ، ولأما كى ناسد السنى فظهروا تحت الحكمه ، وكان غالب « بهم من الله » الهندسة ، ولحين ، والحركات ، و« موسى » ، والحدود وهو الأقل ^(١)

ونقال ، ان « موسى » مات صغراً وقد حلف أولاده إعلاناً صغراً ، كانوا عن رعاية « النعمان » وعديته ، حتى أنه وصى بهم « اسحق بن إبراهيم المديني » ، وأمره بالاهتمام بهم والحفاظ على عليهم .

انظروا انما هم فمأصوا فيها واستظاهروا أن يجيدوا أكثرها ، وأكبرهم وهو « أبو جعفر محمد » أهل أدونه ، كان « الهندسة والحدود » « محسطن » ، ثم « الكتف » ، مسمى عليه ومن كان مدحونه لموسى أربعة أمهات ^(٢)

أما « أحمد » فقد كان دون أخيه في العلم ، إلا صفة الحين ، فقد نفع فيهما وأحدهما وتمكن من الابتكار فيها ، وفاق القدماء فحين في هذا اعم مثل « بن »

وأما « حسن » فقد كان ممد في الهندسة ، ومع أنه لم يقرأ من كتب الهندسة إلا « سبعة » من « كتاب أقليدس » في الأصول ، فقد حدث باستخراج مسائل لم يستخرجها

(١) « بن حزم » « فهرست » ٣٧٨ ، ٣٧٩

(٢) « بن حزم » « إحصاء علماء الأندلس » ٢٨٧

أحد من الأولين « كقسمة لزوية إلى ثلاثة أقسام متساوية ، وطرح خطين بين خطين ذوي
توال على نسبة ، فكان يحلها ويردها إلى المسائل الأخرى ، ولا يشترط إلى آخر أمر ، لأنها
أعيت الأولين . . » (١)

وحكى عنه : أنه كثيراً ما كان يطرق في المعسكر في مجلس فيه جماعة ، فلا يسمع
ما يقولون ولا يحسه

ما تترهم :

« لأنه . . موسى » في الحيل كتاب يعرف « بحيل بني موسى » وهو عجيب بادر ،
يشتمل على كل دهر ، وقد يكون هو الكتاب الأول الذي يبحث في الميكانيك ، ولقد وجدت
عنه ملاحظة من أحسن الكتب وأمنه ، وهو غلد واحد . . » (٢) وهي — أي الحيل —
« شريفة لأمر من ، عطيفة العادة ، مشهورة عند الناس . . » (٣)

« ويحتوى هذا الكتاب على مائة تركيب ميكانيكي ، يثرون فيها ذات قيمة عملية (٤)
والأهم أصافي من صراكر لا تزل ، وهو « يعرف منه كيفية استخراج ثقل
الجسم المحمول والذات كراتين : أحدهما في الجسم عمده تتبادل بالنسبة إلى الحامل . . » (٥)
وكتنوا في من الآلات الروحانية (٦) وهذا العلم : « يقين فيه كيفية إيجاد الآلات المرتبة
في سرورة عدم الحلا ، ومحوها من آلات الشراب وغيرها ، ومنفعة ارتياض النفس بترائب
هذه الآلات كقدحى العدل والخور . . » (٧)

وعلى ذكر قدح العدل وقدح الخور ، يقول صاحب « كشف الطون » ما يلي :
« أما الأول : « قدح العدل » ، فهو « . . » متلاً على قدر معين حثرت فيها الشراب ،
وإن ردت عليها ولو بشيء يسير ، سبب الماء وسرعاناً عنه بحيث لا يبقى قطرة

(١) « . . النص » : إخبار عمده بأخبار حكمة من ٢٨٧

(٢) « . . حكمة » : و « . . » ٢٨٤ من ٢٩

(٣) « . . النص » : إخبار عمده بأخبار حكمة من ٢٨٤

(٤) « . . » : ٣٢١ من ٣٢١

(٥) « . . نصري » : إرشاد عمده إلى نصري من ١١٠

(٦) « . . نصري » : إرشاد عمده إلى نصري من ١٠٣

(٧) « . . نصري » : إرشاد عمده إلى نصري من ١١٣

وأما الثاني . « مدح الجور » ، فله مقدار معين ، إن صب فيه الماء ذلك القدر القليل
يشت ، وإن ملئ يثبت أيضاً ، وإن كان بين القدرين يتفرع الأمر ، كل ذلك لعدم إمكان
إخلاء . . . »^(١)

وأكثر هذه الآلات توصح أنواعاً من الحيل الطبية ، وهي مبنية على المادى ، البيكانيكية
النسوبة « فيرون الإسكندري »^(٢) .

واهتموا بنقل أحسن الكتب اليونانية ، حتى أن أحدهم ، وهو « محمد » ذهب إلى بلاد
اليونان اشتفاء الحصول على مخطوطات تبحث الرياضيات والفلك^(٣) .

واستعملوا معنى « سكوميديس » Conchoid في تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام
متساوية^(٤) .

و استعملوا الطريقة المروية الآن في إنشاء الشكل الأهليلجى^(٥) ، أما الطريقة فهي :
أن نرسم دوسين في دائرة ، وأن نأخذ خطاً طويلاً أكثر من ضعف المسافة بين النقطتين ،
ثم نمد ذلك نرط هذا المحيط من طرفيه ونصممه حول الدوسين وتحدد فيه قلم رصاص ،
فبعد إدارة القلم تكون الشكل الأهليلجى ، وتسمى النقطتان بتعريف الأهليلجى
أو بؤرتيه .

و إلى أحد مؤلفاتهم استعملوا القانون المعروف بقانون « فيرون » لساحة المثلث ، إذا
علم طول كل ضلع من أضلاعه^(٦) .

ويعبر إلى أحدهم أو إلى أهم — أنه قال : بأن هناك تماثلاً بين الأحكام السماوية ،
الذى يطلق عليه اسم « الحددية العمومية » . وقد سبق أن أشار إلى هذا التماثل « بطليموس »

(١) « حاشى حبيبه » كشف الظنون جلد ١ ص ١٢٧

(٢) « تاريخ الإسلام » ص ١٠١

(٣) « كاجورى » : تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ١٠٢

(٤) « دسمت » : تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ١٧١

(٥) « دسمت » : تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ١٧١

(٦) « كاجورى » : تاريخ الرياضيات ص ١٠١

حاسماً أنه هو الذي يحمل الأجسام تنفع على الأرض ، متجهة نحو مركزها ، وأنه هو الذي يربط كواكب السماء بعضها ببعض .

و جاء في « كتاب وفيات الأعيان لابن خلسكان » ان « ثامون » أمر « بنى موسى » بقياس درجة من خط نصف النهار لمعرفة محيط الأرض .

يقول « ابن خلسكان » في هذا الشأن :

ان « ثامون » ممرى صنوم لأوائل ونحمةما ، ورأى فيها ان دور كرة الأرض أربعة وعشرون أمم ميل ، فأراد « ثامون » أن يقف على حقيقة ذلك ، فسأل « بنى موسى » المذكورين عنه . فقالوا : نعم هذا قطعى . وقال : أريد منكم أن تملأوا الطريق الذى ذكره المتقدمون ، حتى نعرف هل يتحقق ذلك أم لا ؟ فسألوا عن الأراضى المتساوية في أى البلاد هى ؟ فقبل لهم . « صحراء سمحار » ، و « وادى إلى الصحراء » المذكورة فوجدوا في موضع منها ، فأخذوا اربعة اقطب الشمالى — أى عرض المكان — من بعض الآلات ، وصعدوا في ذلك الموضع وتقدموا وورطوا فيه حبالا طويلا ، مشوا فيه إلى جهة الشمال أيضا كعملهم لأول . ولم يزل ذلك دأبهم حتى انتهوا إلى موضع أخذوا فيه اربعة اقطب المذكور ، فوجدوه قد راد على الارتفاع الأول درجة ، فمسحوا ذلك القدر الذى قدروه من الأرض بالحبال . فبلغ ستة وسبعين ميلا وثلاثين ميل ؛ فمدوا أن كل درجة من درج الملك ، بقابلها من سطح الأرض ستة وستون ميلا وثلاثين . ثم عادوا إلى الموضع الذى صعدوا فيه وتقدموا الأول ، وشدوا فيه حبالا وتوجهوا إلى جهة الجنوب ومشوا على الاستقامة ، وعموا كما عملوا في جهة الشمال من نصب الأوتاد وشد الحبال ، حتى فرغت الحبال الى استملاها من جهة الشمال . ثم أخذوا الارتفاع فوجدوا اقطب الجنوب قد نقص عن ارتفاعه الأول درجة ، فصح حسابهم وحققوا ما قصدوه من ذلك . وهذا إذا وصف عليه من له يد في علم الهيئة ، ظهر له حقيقة ذلك . . فما عاد « بنى موسى » إلى « ثامون » وأخبروه بما صنعوا ، وكان موافقا لما رآه في الكتب القديمة من استخراج الأوائل ، طلب تحقيق ذلك في موضع آخر ؛ فيسري

إلى أرض الكوفة ، وعلوا كما علوا في « ستجار » فتوافق الحسابان ، فم « المأمون » حجة ما حورده القدماء في ذلك . . .^(١)

ويرى « بلينيوس » في رواية « أن حلكان » خطأ وخطأ ، فقد خلط في « بنى موسى » وأصحاب « الزبح المتحن » ، فإن الخلقة طلب القياس من الأجبر ، لأن « بنى موسى » لم يزلوا في عنوان الشهاب ، ولم يزلوا في العلوم والأرصاد شهرة إلا بعد « المأمون »

ويقال « بلينيوس » فيقول :

« ولا شك أنهم إن اشتركوا في القياس حقيقة ، إنما فعلوه معا وبين الملكيين « المأمون » ، لا بمقام مديري الأعمال . . . »

وأما الخطأ الذي رآه في رواية « أن حلكان » ، في القياس (٦٦ ميل) ، ويقول : إن قياس « المأمون » هو غير هذا القياس الوارد في « وفيات الأعيان »

، يرى خطأ في قول « أن حلكان » ، بأن « بنى موسى » أعادوا قياس في « وصيات الكوفة » ، فإن « وصيات الكوفة » كانت كلها بطابع وزرع ومررع وعينات ، وأنه لا يقبل إجراء أعمال القياس فيها .

ويخرج « بلينيوس » من دراسته هذه المسألة - مسألة قياس درجة من خط نصف النهار - أن جماعة من الملكيين قاموا قوساً من خط نصف النهار في صحراوي - أي البرية عن شمال « ندمر » و « ربة سحار » ، وأن متوسط قياساتهم كان ٥٦ ميل تقريباً ولما كان الميل العربي يساوي ٢ ، ١٩٧٣ متر ، فإن طول الدرجة عند ملكيين « المأمون » ١١١٨١٥ م ، وطول محيط الأرض ٤١٢٤٨ كم . . . وهو قدر كبير من الحقيقة « دل على ما كان العرب من الباع الطويل في الأرصاد وأعمال المساحة . وقياس العرب هو أول قياس حقيقي أخرى كله مباشرة ، مع كل ما قصصه تلك المساحة من الده الطويلة ، والصدمية ، والمشقة ، واشتراك جماعة من الملكيين واساحبي في العمل ، فلا بد لنا من عدد ذلك القياس من أعمال العرب العسية المجددة . . . »^(٢)

(١) « أن حلكان » : وودب لأعمال ج ٢ ص ٧٩ - ٨٠

(٢) راجع « بلينيوس » - عن عتق درجته عند العرب في القرون الوسطى ص ٨٩

وكذلك هم من الذين كانوا الزخ المسحج ، وحسبوا الحركة المتوسطة للشمس في السنة
الفارسية ، وحددوا ميل وسط منطقة "الروح السياه" بالإكلستك ، في مرصدهم التي على
"حجر بغداد" تتصل بالباب المسمى "باطني" ، وعرفوا فيها عروق حساب المرض
الأكثر من عروق القمر^(١)

وقد عول "ابن يونس" في أرصاده الفلكية على أرصادهم
وعمل أحدهم وهو "عمر" بقوماء لموضع الكواكب السارة^(٢)
واعترف "البيروني" بهذه "ابن موسى" في رصد ، وحدث ، ومشاهدة
الماء منهم ذلك ، وذهبوا له بصفة^(٣)

مؤلفاتهم

كتب "ابن موسى" في موصوع مختلفة في الهندسة ، والجبل ، ومساحة ، والجروحات ،
والهيئة ، وقد أجادوا في ذلك إلى درجة أن أثارت إعجاب كثير من العلماء ، من بينهم .

"كتاب" "ابن موسى" في القوس

"كتاب مساحة الأرض"

"كتاب قسمة الأرض إلى ثلاثة أقسام متساوية" ، ووصف مقادير يتولى على قسمة^(٤)

واحدة من أي كمية بمقادير وسط الساسي بين مقادير أو كيتين معلومتين ، وقد

ترجم "عمرارد دي كاريو" هذا الكتاب إلى تالسيه^(٥)

وكذلك هم : كتاب يبحث في آليات الجارية^(٦)

(١) - سيدو - تاريخ الرياضيات ص ٢١

(٢) - سيدو - تاريخ الرياضيات ص ٢١

(٣) - دي برون - دراسة في القرون الخالية ص ١٥٦

(٤) - دي برون - تاريخ الرياضيات ص ٣٢٩

(٥) - ترجم الكتاب تحت عنوان Her trum Fratum de Geometria من طرف دي برون

مقدمة تاريخ علم الهندسة ص ٦٦

(٦) - دي برون - تاريخ الرياضيات ص ١١٢

ولأحدهم وهو « أحمد » كتاب بن فيه بطريق تعليمي ، مذهباً هندسياً ؛ أنه ليس
في خارج كرة السكواكب الثلاثة كرة ناسعة

« والحسن » : « كتاب الشكل الدور واستطيل »

أما « محمد » فله : —

« كتاب حركة افلك الأولى »

« كتاب شكل الهندسي »

« كتاب الحر »

« كتاب في أولية العام »

« كتاب على رتبة كلام »

وفي « فهرست » يرب إلى « محمد » : « كتاب المفروقات » ، بينما يقول صاحب

« كشف الظنون » في هذا الكتاب :

« وقال أبو موسى بن شاذكر - - الموجود من هذا الكتاب سبع مقالات

والمصر الثامنة ، وهو أربعة أسكال ، وترجم الأديب الأول منه « أحمد بن موسى »

و « الحمصي » ، والثلاث لأواخر « ثابت بن مرة » أسبحة « الحسن وأحمد أما

موسى بن شاذكر ^(١) »

• • •

ثابت بن قرة^(١)

يدهش المؤرخون من حياة بعض العلماء ، ومن نجاحهم الصحم الحافل بالمتكررات والطربات والآراء ، ويحيط هذه الدهشة بحجاب ، إذ يروى هؤلاء المتبحرين يدرسون العلم للعلم ، وقد عكفوا عليه رغبة مهم في الاستزادة ، وفي كشف الحقيقة والوقوف عليها . وبما لا شك فيه ، أن هذا العزم كان يرى في البحث والاستقصاء ، وتمامه لذة هي أهمي أنواع اللذات ، ومتعة لا تقبل هو أفضل أنواع الشغ ، فتبع عن ذلك تقدم في فروع العلوم المختلفة ، أدى إلى ازدهار المدنية وإزدهارها

واقعد كان في حرب مع غزير قبيل رعموا في الدم ودرسوه حنًا في الداء ، وعرفوا حقيقة اللذة عتقة ، فراحوا يعلوهم عن صرق الاستقصاء ، والبحث ، والإخلاص للحق ، عزيمة ، واكتشف عن قواهم في تسود الكون ، والأنظمة التي يسير العالم بموجبها

ومن هؤلاء ، « ثابت بن قرة » ، فقد كان من بين عدد من دعى عنه به ، فسمع في الطب ، والرياضيات ، والفلك ، و « نسبة » ، و « وضع » في هذه كافة ، وعرفها مؤلفات حبيبة ، ودرس تعلم العلم ، وشعر بانه مدنية ، و « ح » ، صواب في الرصد ، وملك ، فقتنع بها اشوقا بعبية ، وأصب ، بها ، ومهند ، في إيجاد أهم فروع من فروع الرصد ، « التكامل والتفاضل Calculus »

كان ثابت يكنى « ابن الحسن » ، و « حسب كثرة من هذه التسمية ، لأن « ثابتاً » لم يكن له ولد اسمه « حسن » ، ولكن ثبات لدينا به كان له ولدان ، أحدهما اسمه « سنان » والآخر « إبراهيم » ، وتسمية « ابن الحسن » هي « لسنان بن ثابت » .

أما نسب تسمية « ثابت » « ابن الحسن » فلأن العدة « المتعدد » كان يكنيه بها نجيباً ولد ثابت في حران^(٢) سنة ٢٢٦ هـ ، وتوفي في بغداد سنة ٢٨٨ هـ

(١) ولد سنة ٨٣٥ م وتوفي سنة ٩٠٠ م

(٢) « الحسن » عليه السلام . ابن ماجة و « بن »

« وكان في مبدأ أمره صيرفيًا » بحرّان » ، ثم انتقل إلى « بغداد » ، واشتمل علوم الأوائيل شهر فيها ورع »^(١)

وقال : أنه حدث بينه وبين أهل مدينته « الصائفة » أشياء أسكروها عليه في الذهب ، حرّم عليه رئيسهم دخول المسكك ، فخرج من « حرّان » وذهب إلى « كعر توما » ، حيث اتفق أن التقي « محمد بن موسى الخوارزمي » لدى رجوعه من بلاد الروم ، فأعجب هذا بمصاحبة « ثابت » ودكانه ، فاستصحبه معه إلى « بغداد » ، ووصله بالحليفة « المتصد » ، فأدخله في جملة النجسين .

ويقول « ابن النديم » : —

« قيل إنه مرأى على « محمد بن موسى » عظم في داره فوحي حقه عليه ، فوصله « المتصد » ، وأدخله في جملة النجسين ... »^(٢)

وعلى ذكر « المتصد » نقول إنه كان يحرم النساء ، وأصحاب النواهب والكهنة ، ويحلهم ويصدق عليهم العطايا . فقد روي : أنه لما دخل خلافة « طاع » : « شاذ » وغيره أصابع الحليفة ، ومما يدل على تقديره مواهب « ثابت » وقصده ، أنه « كان عشي « ثابت » مع « المتصد » في المردوس » وهو سجن في دار الحليفة ، وقد ألكا على يد « ثابت » ، إذ أمر الحليفة يده من يد « ثابت » شدة « فرع « ثابت » ، فإن الحليفة كان مهيباً جداً ، فلما أثر يده من يد ثابت قال له : « أبا الحسن » : « سجنوت ووصفت يدي على يديك واستندت عليها ، وليس هكذا يحب أن يكون ، فإن النساء يملون ولا يملون »

كان « ثابت » من ألمع علماء عصره ، ومن الذين تركوا آثاراً جيدة في بعض العلوم ، وكان يحسن العربية واليونانية والعبرية ، جيد النقل إلى العربية ، وبعده « سارطون » من أعظم المترجمين ، وأعظم من عُرف في مدرسة « حرّان » في العالم العربي ، وقد رجم كتباً كثيرة من علوم الأقدمين في الرياضيات والمنطق والتنجيم والحب

« وثابت » أصبح الترجمة العربية « محطى بعلبيوس » وحمل منها سهل القائل

(١) « ابن حنبل » . وفات أعيان محمد ١ ص ١٠

(٢) « ابن النديم » . فهرست ص ٣٧٥

و « لعلميوس » كتاب آخر اسمه : « كتاب حنرايا في العمود وصفة الأرض » ، نقله « ثابت » إلى العربية^(١) .

وأصلح أيضاً « كتاب الكرة والاسطوانة لأرخميدس المصري »^(٢) .

والقالة الأولى من « كتاب نسبة الجذور »^(٣)

وكذلك أصلح « كتاب المنطيات في الهندسة لأقليدس » ، وقد عربه « إسحق » وهو خمسة وتسعون شكلاً^(٤) .

واختصر « المحسلي » اختصاراً لم يتوفق إليه غيره ، ويقول « ابن القمطى » : « لأنه لم يختصر المقالة الثالثة عشرة » ، وقد قصد من هذا المختصر تجميع « المحسلي » وتسهيل قراءته ، ولا يحى ما أحدث تجميعه من أثر في نشر المعرفة ، وزعيت العلماء في الرياضيات والملك .

وفي بداية القرن الثالث للهجرة ، استعملت الحبوب بدل الأوتار ، ومن الصعب تعيين الشخص الذي خط هذه الخطوط ، ولكن ثبت أن « ثامناً » هو الذي وضع دعوى « مثالاً من » في شكلها الحاضر .

وعق ذلك ، فقد حل « بعض اعدادات التكميلية بطرق هندسية »^(٥) ، استعان بها بعض علماء العرب في بحوثهم ارباضية في القرن السادس عشر الميلاد ، « ككاردان Cardan » وغيره من كبار الرياضيين

وقد لا يصدق بعض الذين يصون « علوم الرياضية » أن « ثامناً » من الذين مهدوا لإيجاد « التكميل » والمعامل Calculus ، ولا يحى ما لهد « ثامناً » من شأنه في الاختراع والاكتشاف ، فلو أن هذا العلم ، وولا التسهيلات التي أوجدتها في حلول كثير من المسائل

(١) « ابن النديم » : الفهرست ص ٣٧٥

(٢) « حاشي حنفة » . كشف « صول محمد » ص ٢٩٦ . وظهر بعض هذا لفاف في « المقتطف » مارس سنة ١٩٣١ ، وعاد « المقتطف » على « أرخميدس المصري » ، غايلى « وبلغ ابن أرخميدس » ولد في « سيراكوسة بقلية » وتوفي في « الأسكندرية »

(٣) « حاشي حنفة » . كشف « صول محمد » ص ٢٩٤

(٤) « حاشي حنفة » . كشف « صول محمد » ص ٣٠١

(٥) « ثامناً » . مختصر تاريخ الرياضيات ص ١٥٩

المويسمة ، والمعاملات المتتوية ، لما كان في الإمكان الاستعانة من بعض القوانين الطبيعية ، واستغلالها لخير الإنسان .

هذا في كتاب « تاريخ الرياضيات لسمت » ما يلي :

« . . كما هي المادة في أحوال كهذه ، يتعسر أن يحدد شيئاً كيد إلى من رجع الفضل في العصور الحديثة ، في عمل أول شيء حدير بالاعتبار في حساب التكامل والتفاضل ، ولكن في استطاعتنا أن نقول أن « ستيفن Stev'n » يستحق أن يحل محلاً هاماً من الاعتشار . أما ما نراه ، فتظهر خصوصاً في سول موضوع إيجاد مركز الثقل لأشكال هندسية مختلفة ، اهتدى سورده مدة كتاب أتوا بعده . ويوجد آخرون حتى في القرون المتوسطة ، قد حلوا مسائل في إيجاد المساحات والمحجوم بطرق يشق منها تأثير نظرية «ماء العرق اليونانية . وهذه الطريقة ، ثم نوعاً ما على حرفة التكامل التمهيد الآن من هؤلاء . يحدّرنا أن يذكر « نيت برة » ، الذي وحد حجم الجسم الثوبك من دوران القطع المكافئ حول محوره ^(١) » وأعلن أن أساتذة الرياضيات يوافقون على أن ثقل ثلثي استطاع أن يحدد حجم الجسم الثوبك من دوران القطع المكافئ حول محوره ، طوع عقل حدير متدبر ، يخبرنا أن أساتذة أم الاحتراع ، الاكتشاف في هذا العصر ، وهو دليل ساطع على حساب العمليات العربية ، وعلى أنها منتجة إلى أبعد حد من حدود الإنتاج .

و « نيت » أرساد حدير نولاه في « تعداد » وحجمها في كتاب ، يخبر فيه مداهمه في سنة الشمس وما أدركه بالرصد في مواسم « وحدها » ، ومقدار « فيها » ، وكيفية حركتها ، وصورة تعديلها . . » ^(٢)

فقد استخرج حركة الشمس وحسب طول السنة المعجمية ، فكانت أكثر من الحقيقة نصف ثانية ، وحسب ميل دائرة البروج وقال : « يحركها مستقيمة ومقنطرة بقطبي الاعتدال

وهو من بين شعوبنا الماهرة التحجيلية ، فقد أحدها ، بمدة عظيمة ، وبه فيها

(١) « تاريخ الرياضيات » مجلد ٢ ص ٦٨٥

(٢) « تاريخ الرياضيات » مجلد ١ ص ٢١٦

اكتشافات لم يُسبق إليها ، فقد وسع كتماناً في البحر ، بين فيه علاقة البحر بالهندسة ، فـ «كيفية الجمع بينهما» .

وله أيضاً مقالة في الأعداد المتناهية ، وهو استنتاج عمراني يدل على قوة الابتكار التي امتاز بها «ثابت بن قرة» ، ومن هذه المقالة يتبين أن «ثابتاً» : كاتب مصمماً على طريقة «فيثاغورس» في الأعداد ، وأنه استطاع أن يجد قاعدة عامة لإيجاد لأعداد المتناهية ، وودد سبق أن أوضحناها في باب الحساب .

«وثقات» أول شرف بعد الصليب بحث في المربعات السحرية وحصانها^(١) .

وقال : إنه قسم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية^(٢) بطريقة تدعى الطريق التي كانت معروفة عند اليونان .

واسم «ثابت» فالتطوع وعظماء القيمة فيه ، ولم يكن في ربه من شبه في هذه الصناعة ، ولا أطع أي محامه في قول أني لست من عرسل هذا البدن ، «ثابت أترك البحث في ما ذكره الطلم ، «ثابت بن قرة» طلب عند العرب ، ولكن لا بأس من إيراد القصة الآتية التي تدل على تفهم طر «ثابت» ، وسرعة خاطره ، وحدة ذكائه

«في كتاب «عنوان الأسماء في طائفة لأطباء» لأن «أصديعة» مايل -

«ومن مدح حسن تصرف ثابت بن قرة» في المأخلة ، ما حكاه «أبو الحسن ثابت بن سنان» قال : «حكى أحد أجدادي عن جدنا «ثابت بن قرة» : أنه احتاز يوماً ما ضياعاً في دار الخلافة فسمع مساجاً وعمولاً فقال : مات القصاب الذي كان في هذا الدكان ؟ فقالوا له : «أى» ، «نه» ، «نأسد» ، «البحر» ، «ثمة» ، «نحو» من ذلك فقال : «ما مات جدواصنا إليه» فقال «نأسد» ، «بن» ، «لدر» ، «فتقدم» إلى «نأسد» ، «بالإسك» عن «تعم» و«البحر» ، وأصره أن يصر القصاب على كتمه «نأسد» ، وحمل يده في بحره ، وما زال ذلك يضرب كتمه إلى أن قال حدثتني «نأسد» فخرج من شستكة في كتمه دواء فداه في القدر

١ - كتاب «عنوان الأسماء في طائفة لأطباء» مايل -

٢ - «عنوان الأسماء في طائفة لأطباء» مايل -

تقليل من ماء ، وفتح من القصاب وسقاه ياء ، فأساعه ووقت الصبيحة والزعقة في الدار والشارع ؛ بأن الطيب قد أحيا بيت ، فتقدم « ثابت » بفتح الباب والاستيثاق منه ، وفتح القصاب عينه وأطعمه « مروّرة » وأطعمه ، وفقد عذبه ساعة ، وإذا بالصحاب الخليفة قد جاؤوه يدعونه ، فخرج معهم والدنيا قد انقلبت والعامّة حوله يتنادون إلى أن تدخل دار الخلافة ، ولما مثل بين يدي الخليفة ، قال له : يا « ثابت » ما هذه المسيحية التي طعنا عنك ؟ قال : يا مولاي ، كنت أختار على هذا القصاب والمطعم بشرح الكد وبطرح عليها اللع ويأكلها . فكنت أستفد منه أولاً ، ثم أعم ألسنة سئلحقه فصرت أراعيه . وإذا علمت عامته انصرفت وركبت للسكنة ديو . استصحبته معي كل يوم . فلما احترت اليوم وسمعت الصياح قب : مات القصاب ، قالوا نعم ، مات حنة الدرجة ، فقلت أن السكنة قد لحقت ، قد حلت لي . ولم أجد له سماً ، فصرت كمنه إلى أن عادت حركة سسه . وسبقته الدواء ففتح عينه ، وأطعمته « مروّرة » ، والليله يأكل رعيماً ، وفي غد يخرج من بيته ... » (١)

لا نسمع الحال لذكر جميع مؤامراته السكترتها ، وإن رعب الاعلاخ عليها أن يرجع إلى كتاب « حقائق الأطناء ، لأن أن أسسمة » ، حيث يتضح له فصل « ثابت » على العلم ، وآثره الكبير في تقدمه

وقد ألف كتباً عديدة ورسائل كثيرة ، في الطب والاراضيات والفلك ، أن على بعضها :-

« كتاب في العمل بالكرة »

« كتاب في قطع الأسطوانة »

« كتاب في الشكل الملقب بالقطاع »

« كتاب في المخروط المكافئ »

« كتاب في مساحة الأشكال وسائر النمط والأشكال المستقيمة »

« كتاب في قطوع الاسطوانة وبسيطها »

« كتاب في أن الخططين المستقيمين إذا خرحا على أقل من راوتين قائمتين ، التقيا في جهة خروجهما »

« كتاب في السائل الهندسية »

« كتاب في المربع وقطره »

« كتاب في الأعداد المتعانة »

« كتاب في إبطاء الحركة في فلك البروج »

« كتاب في أشكال أقليدس »

« كتاب في عمل شكل عديم ذي أربع عشرة قاعدة تحيط بمركبة معلومة »

« كتاب في إصاح الوجه الذي ذكر بطليموس ، به استخراج من تقدمه مسرات القمر وهي المذوبة »

« كتاب في الهيئة »

« كتاب في تركيب الأملاك »

« كتاب في تصحيح مسائل الجبر لأبراهيم الهندسية »

« رسالة في عدد الوقف »

وترجم « ذات » أيضاً : بعضاً من كتاب المحروقات في أحوال الخطوط المنحنية ، ويقول صاحب « كشف الظنون » : —

« ... وهو — أي الكتاب المذكور — سبع مقالات « لأبولونيوس اسخار » الحكم الرديهي ، ولما أخرج الكتاب من لونه إلى « المأمون » أخرج منه الجزء الأول فوحده يشتمل على سبع مقالات ، ولما ترجم دلت مقدمته على أنه ثلثي مقالات ، وأن الثامنة تشتمل على معنى انقلاب السبع وزيادة ، واشترط فيها شروطاً مفيدة ، فن عصره إلى يومنا هذا يبحث أهل الفن عن هذه المقالة فلا يظنون لها على خير ، لأنها كانت في دحائر « المأمون » نعتها عند بلوث اليونان

وقال « سوموسينوس » : « الموجود من هذا الكتاب . سبع مقالات وبمنها الثامنة .

وهو أرسنة أشكال . وترجم الأربع الأول منه « أحمد بن موسى الحمصي » ، والثلاث
الأواخر « ثابت بن قرة »

« كتاب المختصر في علم الهندسة »

و « لئلاوس » كتاب في أصول الهندسة عمله « ثابت » في ثلاث مقالات

« كتاب في أشكال طارئة اعطوط التي يمر عليها ظل للقياس . . » الخ

و « لثابت » كذلك مؤلفات أخرى تذكر منها :

« كتاب في تسهيل الجسطى »

« كتاب الدخول إلى الجسطى »

« كتاب في علة الكسوف »

« كتاب كبير في الجسطى » لم تبق ، وهو من أحود كتبه

« وكتب عديدة في الموسيقى »

وله : « كتاب في أعمال ومسائل دأب وضع خط مستقيم على خطين »

« مقالة أخرى في ذلك »

« كتاب في المثلث القائم الزاوية »

« كتاب في حركة الفلك »

« كتاب رؤية الأفعى بالجنوب »

« كتاب رؤية الأفعى من الجداول »

« كتاب في أشكال الجسطى »

« كتاب فيما ظهر من القمر من آثار الكسوف وعلاماته »

« كتاب الدخول إلى المنطق »

« كتاب الدخول إلى أفليديس »

رسالة في . . « كيف يسمى أن يسلك إلى بين الخطوط من لمعاد الهندسية

» كتاب في طوائف الكواكب وتأثيراتها

« كتاب في استواء النورن واحتلافه وشرائط ذلك »

« كتاب فيما أعمله » نون « في حساب خسوف الشمس والقمر »

« مقالة في حساب خسوف القمر والشمس »

« كتاب في الأتواء »

كتاب إصلاحه لمقالة الأولى من كتاب « أولي نبوس » في قطع النسب المحدودة .
وهذا الكتاب مقالتان : أصلح « كتاب » الأولى إصلاحاً جيداً وشرحها وأوضحها وفسرها ؛
والثانية . لم يصبحتها ، وهي غير معهومة — كما يقول « ابن القفطي » في طبقاته : —

« كتاب مختصر في علم النجوم »

« مختصر في علم الهيئة وكتب معروفات ^(١) »

و « ثلثات » عدا هذه كتب أخرى تذكر منها :

« كتاب في الملودين لسعة النهر »

« كتاب في أوجاع السكلى والثاني »

« كتاب في أجناس ما تنقسم الأدوية إليه »

« كتاب في أجناس ما توزن به الأدوية »

« كتاب في حل رموز كتاب السياسة » لأفلاطون »

« مختصر في الأصول من علم الأخلاق »

(١) أخرج دائرة المعارف النصفية (بمطبعة جندو آباد الهند سنة ١٣٥٩ هـ) هذا الكتاب من رسائل « أبي موسى » و « الطوسي » و « علي بن عثمان » وهو ستة وثلاثون شكلاً . ولدينا منه مطبوعة من هذه الرسالة

وقد ورد في « كتاب معروفات » ما في مسوعة ومرعة ، يذكر فيها « ما في الهندسية الحديثة » .
١ — اب مسعود . بن كيف قسمته إلى ثلاثة أقسام على أن يكون مجموع مربعي الطرفين مساوياً لمربع .

ب — بن كيف يرسم مثلثاً متساوي الساقين على مساحة واحدة .

ج — دائرة معقوفة وانها « مسعود » ير كيف يرسم وير « آخر عمود » عليه بحيث يكون العمود بين جزأيه « متساوية » .

د — أنشأ مثلثاً قائم الزاوية علم به أحد أضلاعه وخط مع « صلح » آخر والوتر

« رسالة في اعتقاد الماشي »

« رسالة في الرسوم والقروض والعبادات »

« كتاب في الموسيقى ، ويشتمل على خمسة عشر فصلا »

ومن المؤلف حقا أن لا يصادف لمرة إلا القليل من هذه الآثار التي تركها « ثابث » ،
إذ القسم الأعظم منها ضاع في أثناء الحروب والاضغلات

ومنها ما هو غاية في الخطورة من الوجهتين ارباصية والطبية ، ولو عثرنا على بعض كتبه ،
لا بحث بعض النقاط الفاضلة في تاريخ ارباصيات

فمد طهر من رسائنه في السمة المؤلمة ، أنه يستعمل « الحبيب » ، وأما احصاء أحواله
في المثلثات ، والاشياء « شكل نسي » له « دعوى حيور » (١)

وكذلك ولا بعض عصم التي وصفت في كتاب له في الحمر ، لم عرفها أنه بحث
في المعدلات السككية

هذا محل من مآثر « ثابث » في الفلك والاصناف ، ليس من آثار الكبير الذي حلله
في ميدان العلم ، كما تتجلى فيها البقيرة للنتيجة التي تقدمت بكثير من انشاءه من حذرات واسعة
وقد اعترف معاصروه بمصده ورووا بسوغة وشجوه ، فسجل بعضهم ذلك في قصائد
رائعة ، قيلت في رثائه :

ما في قصيدة (٢) « أن أحمد يحيى بن علي بن يحيى السجهم القديم » ما يلي .

ألا كل شيء ما خلا الله مائت	ومن مغرب يؤمل ومن مات مائت
أرى من مضى عنا وخيم عندنا	كسر ثرى أرضاً فسار ومائت
بيننا المعلوم الفلسفات كلها	حما يورها إذ قبل مات مائت
وأصبح أهلها حيارى لفقد	ورل به ركني من المبرر مائت
ولما أنه الموت لم يمن طنه	ولا طوى بم حواء ومائت
هو أنه استطاع للموت مدفع	لدفنه عنا حماء مائت
ثقت من الإخوان يصفون وده	ويس لم يحيى به الله لائت

أبا حسن لا تيسدر^١ وكلما لمحكك معجوع له الحزن كانت
بلى أن يقول :

وكم من عب قد أصب دمه سيرك من رام شأوك هات
عنت لأرض عيتك ولم يكن بيتت فيها مثلك الدهر ذات
تهدت حتى لم يكن لك مسعر^٢ ولا لك لنا اعتاك الموت شامت
وروت حتى لم يكن لك دمع عن العسل لأ كاذب القول باعت
مضى غمير العيلم ندى كد مصفاً فلم يسر إلا معطى منهاف

ولقد توارث «أل مرة» اسم عن «ذات»، فكان مهم أمه: «أوسعيد بن سنان»،
وكان مهم جدته «إبراهيم ذات»، و«أبو الحسن ذات»، و«إسحق أبو الفرج»،
وهؤلاء بنوا في الرصاصيات، غنك ولطاب فقد كان مهم الطبيب والعالم والفيلسوف
والهندس، «أبو الحسن بن حسن بن ذات» - مثلاً - كان طبيباً عالم بديلاً، قرأ
كتب «أفلاطون» و«أرسطو» - وكان فحكا كآبده من - سنك صديك حده في الطب
والفلسفة والهندسة وجميع الصناعات - رصيه بمدهاء، وله تصنيف في التاريخ^(١).

• • •

أبو برزة

الفضل بن محمد بن عبد الحميد الحاسب الجيلي

وُلد «أبو برزة» في القرن الثالث للهجرة في بغداد، وتوفي فيها سنة ٢٩٨ هـ^(١)، وهو حميد أبو الفضل عبد الحميد^(٢)، «علم صناعة الحساب، مقدم بها، مقصود لأجلها، يصنف في ذلك كتباً مفيدة»^(٣).

اشتهر بولمه الشديد بالحساب، وله فيه اختراعات لم يسبق إليها، وهو من الذين ادَّعوا بأنهم أول من أتوا في الجزاء والمقابلة، وأنها كانت متوقفاً على «الخوارزمي»، ولكن «أبا كامل شعاع المصري» سبق كذب هذا الادعاء، واتَّحال هذا انتعاق له من الكتب.

«كتاب المعاملات»

(١) «المصيب»: تاريخ بغداد ١٢ من ٣٧٣

(٢) «أبو الفضل عبد الحميد بن واسع الحاسب» من كتب معروف في القرن الثاني للهجرة، وقيل: إنه لقب بأبي الفضل لفصله، وشهرته بمدة من الحاسب، وحرف «و» بـ «ز» على «— كما يكون» ابن القفطي «—

وهو من «حاسب عام يصدره حساب مقدم بها» ذكره ابن أبي عمير ويكي أما محمد «راسم» ابن القفطي «من ١٥٥.

ومن المصادر التي بنينا عرضاً أن له مؤلفات جليلة منها:

«كتاب قواعد الحساب»

«كتاب خواص الأعداد»

«كتاب جامع ويحوي على ستة كتب»

«كتاب مسائل»، وهذا الأخير ذو قيمة كبيرة. إذ فيه عرّج لسكن أنواع مسائل الحساب المختلفة.

راجع «ابن القفطي» كتاب إخبار علماء نأحرار الحكمة.

وكتب: آثار قيمة لصالح زكي.

(٣) «ابن القفطي» إخبار علماء نأخبار الحكماء من ١٦٨

« كتاب المساحة »^(١)

فالكتاب الأول : يحتوي على مسائل حسابية مختلفة مع حلولها ، وسورها مذكورة ومعمود
بأهميته عند علماء زمانه .

وأما الكتاب الثاني فيبحث في مساحة الأشكال الهندسية وسورها^(٢) .



(١) « ابن الدم » : فهرسته ص ٣٩١

(٢) « صاحب ركي » : آثار إلية جلد ٢ ص ٢٦٠ — ٢٦١

سند

ابن علي أبو الطيب^(١)

كان «سند» يهوديا ، وقد أسلم على يد «الأمون» ، وكان من حملة منحمية ، وعمل في حملة الراصدين ، بل كان على لأرصاد كاهن^(٢)

اشتهر بعمل آلات الرصد والاسطرلاب ، وقد بده «الأمون» إلى إصلاح آلات الرصد «فالنسبة» في «سداد» ، وقد امتحن موضع الكواكب ، وله ريخ مشهور ، عمل به المجمون في زمانه ، وفيما بعد^(٣) .

له مؤلفات في العلوم الرياضية منها :

«كتاب المنفصلات والمتوسطات»

«كتاب القواطع»

«كتاب الحساب الهندي»

«كتاب الجمع والتعريف»

«كتاب الخمر ومقاييسه»^(٤)

وبقول : إنه كتب في الثلاث^(٥) .

(١) ظهر حوالي ٨٥٠ م

(٢) ابن سديم : فهرست ص ٣٨٣

(٣) ابن أبي عمير : إحد عشر ملحق بأخبار الحكماء ص ١٤١ - ١٤٢

(٤) ابن سديم : فهرست ص ٣٨٤

(٥) دسمن : تاريخ الرياضيات محمد ١ ص ١٧٢

قسطا

ان لوقا البعلبكي^(١)

اشتهر بصناعة الطب وبرع في علوم أخرى كالفلسفة ، والهندسة ، والأعداد ،
والموسيقى ، عدا إجادته اللغة اليونانية ، وقد ترجم منها كثيراً
له مؤلفات عديدة في الطب والعلوم الطبيعية ، ملكية منها
« كتاب الدنيا » شجرة »

« كتاب في الأوزان والمكاييل »

« كتاب العمل بالسكر المصنوع »

« كتاب المدخل إلى علم الهندسة »

« كتاب شكوك كتاب فيثاغورس »

رسالة في استخراج ما في العدد من الأربعة عشر من « أفسس »

« كتاب يشرح فيه ثلاث مغالطات وصفها من كتاب « ديونطس » في المسائل
العددية^(٢) »

ورجم بعض مؤلفات « أوغسطس » Autolycus و « أريستارخوس » Aristarchus
و « ديونطس » Theon و « هيرابكلس » Herapylus و « هرون » Heron و « هرم »^(٣) ،
هذا عدا مؤلفاته الكثيرة في الطب وغيره

وهذا عدا آخرون صه وافي القرن التاسع ميلاد ، وورد ذكرهم في بعض مصادر^(٤) ،
دون تفصيل من هؤلاء

(١) بولي جوي ٩١٢ هـ

(٢) د. أحمد : فهرست ص ٤١١

(٣) « سميت » : بروت : ص ١٧٤

(٤) « كاهن » : ص ١١٠ و « كتاب » : ص ١١٠ « أفسس » : ص ١١٠ « كتاب » : ص ١١٠
« كتاب » : ص ١١٠ « كتاب » : ص ١١٠ « كتاب » : ص ١١٠

الحجاج

ابن يوسف بن مطر (٧٨٦ م — ٨٣٥ م)

وكان من الذين اشتبهوا بالاربابيات، وقد نقل «كتاب الأصول في الهندسة لأقليدس» ٤ ثلثين :
أحدهما : يعرف «بالهاروني» وهو الأول
والثاني : يعرف «بالمأموني» وعليه عوّل أكثر أرحمى في بعد
ويقال : إن : الحجاج «، ترجم «عطي لطمسوس»

ابن راهويه الأرجاني

عصر الفلك المشرفة «كتاب الأصول لأقليدس» ، ونوفى حوالي ٨٥٣ م

هلال

ابن أبي هلال الحمصي

ترجم الأربع الفلات الأولى من «كتاب الأصول لأقليدس» ، ونوفى حوالي
(٨٨٣ — ٨٨٤ م)

أحمد

ابن محمد الحاسب

لم ترد المصادر العربية القديمة على القول : انه ألف ثلاثة كتب :
 الأول : « كتاب إلى محمد بن موسى » في البير »
 والثاني : « كتاب المدخل إلى علم النجوم »
 والثالث : « كتاب الجمع والتفريق »

...

أحمد

ابن عمر الكرايسي

كان من أفاضل المهندسين وعماء الأعداد له من الكتب : -
 « كتاب تفسير أقليدس »
 « كتاب حساب النجوم »
 « كتاب الوصايا »
 « كتاب مساحة الحلقة »
 « كتاب الهندس »

...

سعيد

ابن يعقوب بن عثمان الدمشقي

يقول عنه صاحب « المعجم » : إنه من القلة عديد ، يدل إلى العريفة بعض أقسام
من « كتاب الأصول لأبيدوس »

كان مقلداً « أبي علي بن عيسى » وحا ، في كتاب طبع في الأندلس .

« . . . » وعل كنى كثيرة في العربية من كتب الطب

ومن كلامه .

« الصبر قوة من قوى العمل ، وبحسب قوة العمل ، تكون قوة الصبر »

• • •

اسحاق بن حنين

قل « كتاب الأصول » ، وأصلح بعض « كتب ثبات من قره » ، ورحم أيضاً

« كتب الكرة وأسطوانه لأحمد » ، و « كتاب الأشكال لكرة مبالوس »

وتوفى حوالي ٩١٠ م

• • •

أحمد

ابن يوسف بن إبراهيم أبو جعفر المصري

مُروى أبوه ، بالحاسب ، وعاش متنقلاً بين « دمشق » و « بغداد » و « مصر » .
وقد كتب « أحمد بن يوسف » في الحساب ، في موضوعات لينة والتناسب ، وفي أحكام
النجوم ، وله في ذلك : « شرح القمرة بطليموس » ، كما له بحوث وصيقات على نظرية
« منالوس » ، فيما يتعلق بأحرار صمى تلك الحادثة من رسم قاصع قطعتهما

العباس

ابن سعيد الخوهرى (ظهر حواى ٨٣٠ م)

كان من أوائل الذين رسدوا في الإسلام ، حبيراً بصناعة التفسير وحساب الفلك ،
ومن الذين تدبهم « المؤمن » للرمز « التسمية » في « بغداد » . وكذلك أخرى بمصر
الأرصاد في « دمشق »

الف في مواضع بعض الكواكب السيارة وحرير ربحاً مشهوراً ، واشتمل بأهنية
وله فيها : —

« تفسير أقليدس »

« كتاب الأشكال التي زادها في المقالة الأولى من أميدس »



الفصل الثاني

عصر البوزجاني

ويشتمل على علماء القرن التاسع للميلاد

ابن وهب	أبو بكر الرازي
محمد بن إسماعيل	عبد الرحمن الصوفي
أبو بكر بن أبي عيسى	أبو الوفاء البوزجاني
عبد الرحمن بن إسماعيل بن زيد الرازي	أبو العباس التبريزي
عبد الفاهر بن محمد	الحازن
عبد الله بن محمد	البتاني
أبو يوسف الصيصي	الكوهي
الحسن بن الصباح	أبو إسحاق إبراهيم
أبو القاسم المدي	علي الموصلي
أبو يوسف الصيدفاني	أبو القاسم الأسطوكي
أبو العباس سلهب الفرضي	أبو إسحاق الخوافي
محمد بن يحيى بن أكرم القاضي	المريطي
جعفر المكي	ابن السبينة
الاسطخري الحاسب	أبو نصر الكلوازي
محمد بن رة	أبو حامد الصافاني
أبو محمد بن رافع	محمد البندادي
ابن أعلم الشريف البندادي	يوحنا القس
محمد بن ناجية الكاتب	أبو عبيدة البلنسي



أبو بكر الرازي^(١)

« الرازي » حجة الطب في أوروبا حتى القرن السابع عشر الميلادي ، ومدة « معاصروه »
طبيب المسلمين غير متنازع

منه في منتصف القرن التاسع ميلادي ، واشتهر في الطب والكيمياء ، الختم اسمه ، وهو
في بطايقه من أعدم أبناءه من توسعي ، كما يسمونه عمر واحد له أبو طيف لم يري
قال عنه صاحب دأه : ١

« کان » رازی ^۱ اُحد عشر ، و میزد دهره ، و جمع لفظه « عزم اقدماء » ،
سمی الطب . «

ومما ذكره في أبي حنيفة في تفسيره في الأمر

و در عرف حقیقه «می» «عند مدوله» مقامه و برای آن یشتل مواجبه و نحوه ،
فایده «عند» «تبرکات مصدی» فی «مداد»، فی الوضع اندی تعبیر می
بیه . و «مع» «ری» فی سلسله احوال صریحه متفکره ، بتحدید بها الأطاء و هی
عمل عظیم و مدبره ، فوضع دعاء من محکم فی اتحاد بحسبه می «عند» «لا حظ مرعة
میرامین» و در این سخن من کان معنی صاحب مدینه اندیشی

وأراد «عبد الدولة» أن يلو في هذا مستشفى جمعة من أمصار لأطباء وعيهم ؛
فأمر أن يحضروا له قاعة تسمى لأسماء مشهورين ، فكانوا يرددون على شفة ، «حقار
مهم حسين بحسب ما وصل إليه من مهارتهم ، عليهم في صناعة طب ، وكان
«أتراري» منهم ، ثم انصرف من هؤلاء أيضاً على عشرة ، كان «أتراري» منهم

ثم حُتار من العشرة ثلاثة وسكان * لراى * مهم ، ثم ايه مير فيه بينهم ، فان له ان
 * لراى * اقصيهم ، فحمله مدراً لم يهتدوا اقصى .

وكذلك عرف بعضه العرب وعرف أميركا وجاهاها : وما يدل على تقدم الطب

البرني ورحاله ، اهتمام جامعة « رستون » الأميركية بالحضارة الإسلامية ، فقد حصلت أهم ناحية في أجل أشتها لما تر علم من أعلام الحضارة الحث الدين - الزاري - ، كما أنشأت داراً لتدريس العلوم العربية ، والبحث عن المخطوطات وإحراجها ونقلها إلى الإنكليزية ، يتمكن العالم من الوقوف على آثار التراث الإسلامي في تقدم الطب وازدهار العمران .

كان « الزاري » مشحاً إلى أسد حدود الإنتاج ، فقد وصح من المؤلفات ما يريد على المثقف والمثرب ، صاع معظمها أثناء الانقلابات السياسية في الدول العربية ، ولم يبق منها إلا القليل في بعض مكتبات أوروبا .

ألف « الزاري » كتباً قيمة جداً في الطب ، وقد أحدث بعضها أثراً كبيراً في تقدمه ، وفي طرق ابداءة . وقد امتارت عما نجمه من علوم اليونان والهند إلى آرائه وبحوثه المتكره ، وملاحظات نذل على الصبح والموع ، كما عتار الأمانة العلمية ، إذ نسب كل شيء نقله إلى قائله وأرجعه إلى مصدره .

لقد سلك « الزاري » في تحاربه - كما تتحلل من كنهه - مسلوكاً علمياً خالصاً ، وهذا ما جعل لبحوثه في الكيمياء قيمة دفعت بعض الباحثين إلى القول :

« إن « الزاري » مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب معاً »

وأبو بكر « الزاري » محمد العقل ومدحه ؛ وقد أورد مصلاً مما بذلك في كتابه « الطب الروحاني » ، فهو يعتبر العقل أعظم نعم الله وأروع الأسيا . وأحدها ، وبه أدركنا ما حولنا . واستطاع الإنسان بفعله أن يسحر الطبيعة بسلحته ومفاته والمفكر هو الذي ميز الإنسان على الحيوان .

وقد رفع « الزاري » شأن العقل وأدرك عمله وحظه ، مطالب : « بأن لا يجعله وهو الحاكم محكوماً عليه ، ولا وهو الزمام مرموماً ، ولا وهو المتنوع تافهاً ، بل يجمع في الأمور إليه ، ويستقرها به ، ويستمد فيها عليه ، فيصحبها على إحصائه ، ووقفها على إيقاعه ولا تسلط عليه الهوى الذي هو آفته ومكدره ، والخائذه عن مسبه وعجته وقصده واستقامته ، بل تزوجه وبذله ونحمله ونحمره على الوقوف عند أمره ومهله » .

ودفع « الزاري » كتاباً نبياً : هو كتاب « سر الأمرار » ، ضمنه المهام التي يسير

عليه في إحراء تحاربه ، فكان يتدبّر بوصف المواد التي يشتغل بها ، ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها . وبعد ذلك يصف الطريقة التي تتبعها في تحضير المركبات .

وصف « الرازي » في كتابه هذا وغيره ما يزيد على عشرين مجلداً ، منها : الزخايج ، ومنها : المندى ، وصفاً حاله فيه التوفيق ، على عرار ما رآه الآن في الكتب الحديثة التي تشعق بالمختبرات والتجارب .

وهو في ذلك كان يشرح كيفية تركيب الأحزمة المعقدة ، ويدعم قروحه بالتعليقات التوضيحية الواضحة . ولما بحاجة إلى القول بأن هذا الشطيم الذي ينسب « الرازي » هو تنظيم يقوم على أساس عميق يقرب من التعليم الذي يسير عليه علماء هذا العصر في المختبرات .

و « الرازي » من أوائل الذين مدعوا معلومتهم في الكيمياء على الطب ، ومن الذين بسّسوا الشعاع إلى إثارة تفاعل كيميائي في جسم المرض .

ويشغل عصر « الرازي » على كيمياء بصورة واضحة ، في تفسيره المواد الكيميائية المعروفة في زمانه إلى أربعة أقسام أساسية وهي : المواد المعدنية ، والمواد المعدنية ، والمواد الحيوانية ، والمواد المشتقة .

ثم قسم المعدنية لكثرتها واختلاف خواصها إلى ست طوائف . ولا يخفى ما في هذا التقسيم من بحث ونجدة : وهو يدل على « سام » بمخاض هذه المواد ، وعاملاتها معها على بعض .

واستحضر « الرازي » بعض الخواص ، ولا يزال الطرق التي تتبعها في ذلك مستعملة حتى الآن . وهو - أي « رايزي » - أول من أتى على ذكر حامض الكبريتيك ، وقد سمى « رب الزاج وزاج الأحضر » ، ونقده عن كتبه « البهر الكبير » وسماه « كبرت الفلاسفة » واستحضر « رايزي » بعض الخواص ، ولا يزال الطرق التي أتى بها في ذلك مقبلة إلى الآن .

واستخرج الكحول بإذابة مواد نشوية وسكرية مخمرة ، وكان يستعمله في الصيدليات ، لاستخراج الأدوية وملاحات حمض كاربونيك ويطلب في مدارس « بغداد » و « لزي »

وأول من نقله عن كتب العرب «أرنودو فيليب» ، وقد أشاع استعماله في القرن الثالث عشر .

«أما «ريغور لول» فقد شرح أوصاف الكحول وخصائصه وبعد ذلك جاء «لاموازييه» وعرفه التعريف المناسب والصحيح

واستعمل «أري» في حساب الكثافات موعيه لسوائل ، «واستعمل لذلك ميزاناً خاصاً سماه «اليزان الطبيعي» .

وجاء «أري» فكرة جديدة خارج القسمة العدمية لورثته وهي : - «أن الجسم يحوي في ذاته مبدأ الحركة» ، وهي تشبه مذهب «أبيسر» في القرن السابع عشر .

ويطلق «أري» على هذا فيقول : «وولر روي» «أري» هذا واحد من يؤمن به ومن لا يؤمن به ، كان نظريته مشهورة في العلم العصري .

«أري» عظم صناعته طار وما اتصل بها من دراسات ، وأمل هذا من عوامل أهميته بالكيما .

وهو يمار على الأطباء الذين قامروا والذين آتوا بعده ، في كونه من أناسي السعوية في العلاج والتشخيص ، وهو يرى «أن مراح جسم تدع لأحلاق المعدس» ، وذلك «لأن المعدس انشأ الأول» ، منها وهي البدن من صلة ، فوجد أنه أوجب على طابت الجسم أن يكون طيباً ودوح

من أهوانه لي وردت في كتبه : -

«... على الطبيب أن يجرى مريضه الصحة ويرحمه بها ، وإن لم يثق بذلك ، فراح الجسم تابع الأحلاق المعدس» .

«أري» مؤمن بقيمة في الطب ، ولعل كتب «أري» من أعظم وأحبها وهو يتكون من قسمين : بحث الأول في الأمراض ، والثاني في ملاحظات سريرية ، تسعى بدراسة سر المرض مع العلاج استعمال ، وتطور حالة مريض ونتيجة العلاج .

وقد عدّد « ماكس مايرهوف » « للرأى » ٣٣ ملاحظة سريرية ، في أكثرها متاع وطرافة .

وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللاتينية ، واعتمد عليه كدر علماء أوروبا ، وأخذوا به الشيء الكثير ، وبقي مرجعهم في مدارسهم وجامعاتهم إلى منتصف القرن الرابع عشر الميلاد . وله كتب أخرى حليّة دفت بالطلب خطوات إلى الأمام ، منها :

« كتاب المنصوري » ، الذى يحتوى على وصف دقيق لشرح أعضاء الجسم كلها ، وهو أول كتاب عرّف . صل إليه في هذا البحث ، ترجم إلى اللاتينية وكانت له أهمية في أوروبا ، وبقي معمولاً به عند الأطباء في الجامعات حتى القرن السابع عشر الميلاد .

وله أيضاً كتاب في الأمراض التى تعترى جسم الإنسان وكيفية معالجتها بالأدوية المختلفة والأعذية ، تنوعة ، وقد أحاد فيه إحصاء أثارت دهشة أستاذ العرب . وفي هذا الكتاب عدة قرون دستوراً جمع إليه عدده أوروبا في الموضوعات البحوث الطبية .

وله : « كتاب الأسرار في الكيمياء » ، ترجمه « كريجونا » في أوّل القرن الثاني عشر الميلاد ، وكان لكتاب دعول عليه واعتمد في مدرّس أوروبا بعده صوته ، وقد ترجم إليه « باكون » واستشهد عهتونه .

وكذلك « للرأى » كتاب عيس في الهندسة والحديث ، وهو من روائع الطب الإسلامى ، عرّض فيه للمرة الأولى تفاصيل هذه الأمراض وأعراضها والتفرقة بينها . وقد أدخل فيه ملاحظات وآراء لم يسبق إليها ، وقد ترجمه الأوروبيون إلى اللاتينية وغيرها من اللغات .

وله كتب عديدة وردت في كتاب « صفت الأطباء » لا يسع المجال لدكرها . ولكن من الطريف أن نذكر أن أحدها كتاب موضوعه : « كتاب من لا يحصره الطب » ويعرف طب الفقراء . وقد شرح فيه كيفية معالجة الرض في عيّن الطبيب ، ولأدوية الموجوده في كل مكان .

واعترف العربون بتأثره واشكركته في أمر من النساء ولادة ومساكن الرمدية

وكذلك له جهود في الأمراض التناسلية وخراجة الميرون ، وفوق ذلك قال بالمعدوى الوراثية .

وأهتم الكلام عن « الرأي » بقول الشائع المعروف : —

« كان اطلب معدوما فأحياء » حاييوس » ، وكان اطلب متعرقاً فخممه « الرأي » . «
و « الرأي » في الواقع لم يقف عند الجمع ، بل أصاب إضافات مهمة ، دعمت بالبحوث الطبية والكيميائية خطوات إلى الأمام .

و « للرأي » مؤلفات ورسائل عبر إلى ذكر في الطب والكيمياء والميدلة .
وكذلك له كتب أخرى في منطق والميك والرياسيات ، يذكر بعضها من التي وردت في كتاب « طبقات الأطباء » وغيره من كتب التاريخ
« كتاب المدخل إلى المنطق »

« كتاب هيئة العالم » (عرصة أن سبع أن الأرض كروية ، وأنها في وسط الملك ، وهو ذو قطبين يدور عليهما ، وأن الشمس أعظم من الأرض ، والقمر أصغر منها ، وما ينبع ذلك من هذا المنطق^(١) .)

« كتاب فيمن استعمل بمعدل الهندسة من الموسمين بالهندسة » ، ويوضح فيه مقدارها ومنفعتيها ، ويرد على من رخصها فوق قدرها .

« كتاب في كيفية الإبصار » ، وقد نقص في هذا الكتاب أشكالاً من كتاب « أقايدس » في المناظر .

« كتاب الحيل »

« كتاب في الانتقاد والتحرير على المترلة »

« كتاب في الحركة وأنها ليست سرئية بل معلومة »

« مقالة في أن للحجم تحريكاً من ذاته ، وأن الحركة مبدأ طبيعي »

« كتاب في حمة الذهب والفضة ، والديوان الطبيعي »

« كتاب في أنه لا تصور لمن لا دربة له ما برهان أن الأرض كروية ، وأن الناس حولها »
 « كتاب في الكواكب السبعة »

« رسالة في مقدار ما يتكفى أن يستدرج من أحكام المجوم على رأي الفلاسفة لطبيين »
 « كتاب في الرياضة »

« رسالة في أن قطر الأربع لا يشارك الضلع من غير هندسة »

« كتاب في علة حب حجر البصير الحديد » ، وفيه كلام كثير في الحلاء

• • •

في سنة ١٨٧٢ م نشر « شيلز » الملكي الدنماركي ، ترجمة فرنسية لكلايين
عربيين من كتب « الصوي » :

أحدهما في السكينة، فكيف «مكروها» «واثافي» في «مطروحة»

وقد نشر المستر «الأردغور» في إحدى أعلا الإصحاحات من «كتاب الحق»
في الكواكب الثمانية «ج. م»

«د» «الصوتی» سے کہتے ہیں «کتاب صفحہ موسیٰ» «مخاطب علی» و «وآلہ لم کتاب
تعالیفہ» «بل رسول» «الحدوثی» مجموعہ سمیعاً شامعاً و «عن ابن کثیر» «قد اراد بدفعہ
تقریر بختمہ

و بعد کسی در بحثی نشاء بر صلاحه باقی ماند و اعتدال و اعتماد
 فی اذاعتی رسیده و هوید و دیگر به حسن و معیوس و در کمال محاسن
 نفیر می نماید و پس در کمال اول - کتابه فائد و عظمی فی الاندلال
 علی عصر اندر انجوم من عصر و معیوس و اوله حسن و بی عصر و صوفی و نیم
 بی اندر الحصر و ولم کتف و صوفی و دشت کاه و رواق من فدر و معی کواکب

وَقَوْلُ «الاردغور» : وَأَكْثَرُ الْأَعْدَاءِ أَيْ أَوْرَدَهُ «نصوح»، مَثَلُ أَهْلِهَا وَمَتَدَّ
عَلَيْهَا الْآنَ فِي أَزْمَاجٍ «أَرْجُلُهُ» وَ«س» ، وَهُوَ صَاحِبُ أَعْدَادٍ «لَحْطَفِي»

وَمَا تَقَا ۖ أَرْضَهُ ۖ أَعْرَفَ ۖ أَمَّه ۖ كَرُونَ ۖ الشَّعْرَى ۖ سُبُورَ مَعَانٍ ۖ بِطَالِيُوسَ ۖ
وَوَدَّ عَرَجَسَ ۖ قَالَا ۖ يَنْدَبُ صَرْبَ ۖ بِلَى ۖ الْحَرْدَ ۖ وَحَدَّ ۖ أَحْزَارَهَا كَانِ قَدْ رَالِ ۖ أَيْامَهُ ۖ وَصَارَ
لَهَا كَمَا هُوَ ۖ

وعد تین الأستاذ «سی» امسکی اور انور لشعری کا 'ج' فی الأمانة اعارہ ،
وہاں «سکا» : إنها كانت أشد حمرة من المرنج

وتبع لستر «الأردعور» مقالة «يقول» «ش» «العوى» يقول إن «العوى» آخر ،
وهو الآن أبيض ، ولذلك «طوبه» أن نأخذ منه قد تغير عن عصر «الصوى» إلى الآن ،
وذكر المديح الذى بالمرة سنة ، ولم يذكره أحدى أدباء مصر سنة ١٦١٢ - ، حين
ذكره «سمايل مارنوس» «ش» «العوى» فبعد كذا كشي «شاهد فى عصر»

وتكلم « لصوق » عن مدره الاعتدالين فقال : إن « طليموس » وأسلافه راقبوا حركه
دائرة البروج فوجدوها درجه كل مئة سنة أما هو فوجدها درجه كل ٦٦ سنة وهي
الآن درجه كل ٧١ سنة ونصف سنة

وعلى استخدام مخملي لمرتب سابل عمر ما عتده على الشهر القمري ، وفل إن
كثير من محسبون عدد الحجوم : سنة ١٠٢٥ . والجميع أن عدد الحجوم الصهري أكثر من
ذلك ، والحجوم الخفية أكثر من أن تحصى ، وعد ١٠٢٢ من الحجوم ، ٣٦٠ منها في الصور
الشبهية ، و ٣٤٦ في دائرة البروج ، و ٣١٦ في دور الحجوم
وأخيراً يقول مير « لاردور » أن كتاب « صوح من كتاب خطه وس » ،
وربما « صوح ربح وصلو » ، كتاب عدداً (١)

ويقول « سابلون » : كتاب « الصوق » في الكواكب ثمانية ، أحد الكتب
الرئيسية الثلاثة التي اشتهرت في عهد ملك تدمر (٢) ، أما الكتاب الآخر ، وأحد :
« لاني بوس » ، وآخر « لأع »

ويقتار « كتاب الكواكب » في رده وفيه أربعة لأع وفيه الصور الشبهية ،
وهذه مشه على هذه الأسماء وحواشها : ما هو صورة أهل في يده أسرى قصب
أو صولح ، وعلى رأسه وسوء أو محامة فوهما ،
ومنها : ما هو على صورة رجل في يده الخبي عصا ، أو رجل مد يده فوجد ، إلى
مجموعة من الجمع ، « نية » إلى مجموعة أخرى

ومنها أيضاً : ما هو على صورة امرأة « سنة » على كرمي له فته كدائمة المر
وكتب منها : ما هو على صورة « صبح فاند » أو صورة الأسد ، أو الطير ،
أو الثعبان ، وغير ذلك مما يطول الكلام فيه

ومن رعب في الاستزاد ، ويرجع إلى الفصل الأخير في كتاب « خط على الملك لادكتور
يعتق صرأوي » ، وفيه بحث مفصل عن وصف صور الأسرى ، ما جوده عن نسخة من
« كتاب « الصوق » وعد : « محفوظة بنار الكتب المصرية في القاهرة

(١) أخذنا نسخة من « لاردور » على يد عبد الله ٣٣ من ٦

(٢) « صوح » مقدمة لاردور ، رقم ١ من ٦٦

البوزجاني^(١)

كان النورجاني من علماء القرن العاشر للميلاد، ومن أعظم علماء الرياضيات عند العرب، ومن الذين لهم فضل كبير في تقدم العلوم الرياضية.

وهو "محمد بن محمد بن يحيى بن إسحاق بن العباس أبو الوفاء النورجاني الخراساني".
ولد في "بوزجان"، وهي بلدة صغيرة واقعة بين "هرات"، و"بغداد" ^(٢)، سنة ٣٢٨ هـ - ٩٤٠ م.

وقد ألقى عنه المعروف "أبي عمر الخزاز" وصاحبه المعروف "أبي محمد بن محمد بن عتبة"، ما كان من العدد والخصائص، وقرأ "أبو عمر" الهندسة على "أبي يحيى الساردى" و"أبي العلا بن كرتب" ^(٣).

ولما بلغ من العلم الكثير، نقل إلى بغداد حيث حصل منحه، ولحق اسمه، وظهر للناس إنتاجه في كتبه، وشرحه لمؤلفات "أفنديس" و"دومنيكس" و"الخوارزمي".

يقول صاحب كتاب "دروس لأعلام" بن "أبو" في سنة ٣٧٦ هـ في "بوزجان" ^(٤).
ويقول صاحب كتاب "آثار" في سنة ٣٨٨ هـ في "بغداد" ^(٥)، ثم تقدم في ذلك على "أبي الفتح" حيث يقول في كتابه "أخبار أئمة آل محمد" ^(٦)، ولم يرل - أي أبو الوفاء - مقفى ^(٧) إلى أن توفي بها في ثمان وحب سنة ثمان وثلاثين وثلاثمائة ^(٨).

لقد روينا عن وفاة "أبي الوفاء"، الشبهة - منهم مؤيدوها - أكثر المصادر التي بين

(١) و. س. ٩٤٠ م و. ب. سنة ٩٩٨ م.

(٢) "مجموع البلدان" جلد ١ ص ٣٢.

(٣) "ابن التميمي" : القهرست ص ٣٩٤.

(٤) "ابن الفصلي" : أخبار العلماء بأخبار الحكماء ص ١٨٩.

في المثلثات ، فأقروا له بالعسل والسق ، وعرروا ثابته أول من وضع النسبة المثلثية (ظل) ، وأول من استعملها في حلول المسائل الرياضية .

قال « البيروني » : « إن العمل في استقسط هذا الشكل - شكل المثلث (أو ما يسميه بالماس) - « لأن الوفاء » بلا تنازع من غيره » .

، وأدخل البرهان « المقاطع » أو المقاطع تمام ، ووضع جدولاً رياضياً للمماس . وأوجد طريقة جديدة لحساب حدود الجيب ، وكانت حدوده دقيقة ، حتى أن جيب زاوية ٣٠ دقيقة ، كان صحيحاً إلى ثمانية أرقام عشرية (١) .

ووضع بعض المعادلات التي تتعلق بجيب زاوية (٢) . وكشف بعض العلاقات بين الجيب والمماس والمقاطع وطورها . فقد أوضح أن

$$2 \sin^2 \frac{\theta}{2} = 1 - \cos \theta$$

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$$

وإن $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ، $\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$ ، $\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta$ (٣)

كما عرف المثلث « الأبي » عدده ١٠ حاس حاس حاس

، طه حاس ١ حاس حاس حاس

، قام حاس ١ حاس حاس حاس

، قد حاس ١ حاس حاس حاس

واستعمل عن مثلث القائم زاوية من الزوايا ، اتهم بطريقة « مالاوس » ، مستعيناً بما يسمى قاعدة القادر الأربعة .

$$1 \text{ حاس حاس } = 1 \text{ حاس حاس } 1$$

(١) « كادري » تاريخ رياضيات ص ٩٦

(٢) « دارطون » مقدمه تاريخ علم جلد ١ ص ٦٦٧

(٣) راجع « سث » تاريخ رياضيات جلد ٢ ص ٦١٧

ونظرية الخط :

ط ا : ح ا - ح ب : ١

واستخرج من هذين القاعدتين :

حنا ح - حنا ا + حنا ب (١)

ويقول « كراي نو » :

« . ويحصل أنه في الثالث المكرى دي الزوية غير العائمة ، أوجد أولاً نظرية

الحيث . . . »

وكان لجميع هذه المادلات أثر كبير في تقدم البعث ، من كانت فتحاً حديداً في

عالم الرياضيات .

ولقد استوفيت بعض النظريات بطر « كوبرنيكس Copernicus » . واسكن

« رابتنكس Rheticus » ، كتبها في صورة أكثر لنوا ، ومقيداً ، من الصورة التي

استعملها « أبو الوفاء » (٢)

وعرف « الطوسي » بفصل « و ح ب » في البعث ، فأسر إلى ذلك في كتابه

اشتهر « شكل قوس » (٣)

وسمى بقية « البورخاني » في نوح أخرى ، كان لها الأثر الكبير في من الرسم ،

فوضع كتاباً عنوانه « كتاب في عمل المسطرة والاركار » (الكوب) (٤) ، وقد ترجمها العربيون

Geometrical Constructions

وفي هذا الكتاب طرق خاصة ومبتكرة لكيفية الرسم ، واستعمل الآلات لذلك ،

« مما يحتاج إليه الصانع من أعمال الهندسة »

(١) رابع « دائرة لندوف » إسلام ٢٨٠٠ من ٢٣١٠ سنة (أبو الوفاء)

(٢) رتب الإسلام من ٢٩

(٣) « طوسي » شكل تقاطع من ١٨

(٤) أرسل إلى السيد محمد محمد حلاصه عن هذا الكتاب ، وقد نقله عن محمود بدر

المصرية بحرقم (٢٦٠) علوم رياضية ، وعن شكره على روجه حلاصه في ذلك ، من رتب حلاصه

إليها ، وكان ذلك في شاطئة ١٩٤٦

ويتألف الكتاب من ثلاثة عشر باباً :

الباب الأول : في عمل المسطرة والبركارات .

الباب الثاني : في الأصول والكونية^(١) ، التي يسمى أن تقدم ذكرها

الباب الثالث : في عمل الأشكال المتساوية

الباب الرابع : في عمل الأشكال في الدوائر

الباب الخامس : في عمل الدائرة على الأشكال

الباب السادس : في عمل الدائرة في الأشكال

الباب السابع : في عمل الأشكال مع بعضها في بعض

الباب الثامن : في قسمة الثلاث

الباب التاسع : في قسمة الأربعة

الباب العاشر : في عمل مربعات من مربعات وعكسها

الباب الحادي عشر : في قسمة الأشكال المتعددة لأضلاع

الباب الثاني عشر : في الدوائر المتعددة

ولباب الثالث عشر : في قسمة الأشكال على الدائرة^(٢)

ومن هذه المحتويات ، حتى أهمية الكتاب ، فقد وضع (هذه المحتويات) « أصول الرسم

خطوات إلى الأمام ، واعترف بذلك أكار علماء برح اعلم

ويسترف « ويكه Woepke » بأن على العمل على اسمها « البورصة » ، والتي تعتمد

في بعض ، وإلى حد ما - على الأساليب الحديثة نهيته كبرى

وقد سهر في من مراجعة بعض العمليات التي وردت في الكتاب - من رسم مثلث

متساوي الأضلاع داخل مربع ، أو من رسم مربع داخل مثلث متساوي ، ورسم مثلث متساوي

(١) بقصد التكوين على الدائرة

(٢) م بقصد التكوين على الدائرة ، كما على مربع في رسم بعض الأشكال أو الدوائر ، ويكه بعض

مراعاة هندسية لبعض الأساليب في الأبواب الأخيرة

الأسلاع داخل خمس منتظم ، أو ستة مثلث إلى أحرار مساوية أو متكافئة ، وغيرها من العمليات أن الطرق المستعملة في هذه العمليات ، لا تختلف عن الطرق التي نبحثها في الكتب الرياضية الحديثة للدراس الثانوية .

وبلاحظ من دراسة كتاب « لورجان » أن العمليات فيه متنوعة ، وأن المؤلف استعمل طرقاً مختلفة لحل عملية واحدة ، وأن الكتب يتولى على أساليب مبتكرة ، وطرق جديدة رسم الأشكال والدوائر ، ورسم الأقسام استطفاً كثيرة المطوح حول الكرة . وسحرت بحوث « لورجان » بعض المربين ، فراحوا يدعون محتويات كتبه لأنفسهم . فقد ادعى « ديجيوموتوس » بعض النظريات والموضوعات الرياضية التي في مؤلفات « لورجان » نفسه ، وأدعى في كتبه « اثبات De Triangulis » .

واختلف العلماء في نسبة الخيل في حركة القمر ، وحري حول هذا الموضوع نقاش في أكاديمية العلوم في سنة في القرن التاسع عشر ميلاد .

وذكر بعد ذلك أن معرفة الحسن راجع إلى « بيهورامي » ملكي الداربركي شهير وقد بقي أثره حول نجد عدد لا حصر له في جبره إلى أن ثبت لدى باحثي هذا العصر ، بعد أعمال دقيقة ، أن بعض ثبات هو من اكتشاف « لورجان » ، وأن « بيهورامي » أدعى نفسه ، أو نسبة المراجعة .

ولهذا لاكتشف أهمية كبرى تاريخية وعلمية ، لأنه أدى إلى إضاع بعض المعتقدات والكليشيه

وأما « أبو الوفاء » كتاب في الهندس في نصف الثاني من القرن العاشر لميلاد ، وراجح أنه كان يكتب الأرقام بالحروف ، وبمثل سمعان هذه الأرقام ، لا راء عند غيره من علماء العرب ، لا ما بدر « دسكرخي »

وقد عثر « كاتور Cantor » على تعديلات حسب ما يقوله

أنه قد يكون واحد مذهبين مختلفين : أحدهما يقع لطريقة لهندس ، والآخر الطريقة اليونانية في كتابة الأعداد . وقد يكون مدكوران من أيدي اسموا الطريقة اليونانية^(١)

وهذا الكتاب ترجمه وصححه أبو الوفاء ، الذي شرحه أيضاً بعض رهن هندسية ،
فبالنظر إلى هذا القول ؛ يجب أن يكون تفسير « أنى الوفاء » المذكور . هو بمعنى « تفسير
كتاب أرحس »

أما أبو يحيى الذى ذكره « ربيع الحكماء » بدلا من « أرحس » ، فقد يتبادر إلى
الذهن أنه « أبو يحيى الدوردي » ، لى عَمَّ مَعَمَّ لى يوه . « فى الحساب والطبسة »
ولكنه يصعب مع ذلك الت فى الأمر ^(١) .

أما كتاب « الفهرست لاسى عديم » فيه نقول بحسب اسم « أرحس » :
« وله من الكتب » كتاب صناعة الخمر » ، ومرت بالحدود . فكل هذا الكتاب
وأصلحه « أبو وهب » محمد بن محمد الحبيب » ، وبه أسند شرحه . وقلة بالمرهين لمدرسته ^(٢) .
وهو أيضاً « كتاب فى محتاج إليه الصناع من أعمال الهندسة » .
وهذا الكتاب وصفه « أبو وهب » بن ٣٨٠ هـ و ٣٨٨ هـ ، تأليف من « ١٠٠٠ دولة »
ليتداوله أرباب الصناعة ، فهو جلو من التراجم الرئيسية ، وهو عمود لآل فى الآستة
فى مكتبة جامع أيا صوفيا ^(٣) .

و « لآل الوفاء » مؤلفات أخرى ، بعضها مذكور فى كتاب « هوس لاسى عديم »
« كتاب تفسير كتاب » حوى فى « لآل الوفاء »
« كتاب مباحين لآل الوفاء »

« كتاب فى يسمى أن حفظ من كتاب لآل الوفاء »
« كتاب » هين فى الفصا حتى شتمنها . دو قصوص فى كتابه ، وعلى ما شتمعه
هو فى « تفسير »

« كتاب معرفة اداء من انما لك »
« لآل الوفاء » اسكامل . وهو ثلاث مقالات . منه لآل فى لآل الوفاء سعى أن علم قل

(١) « صاحب رضى » آية الله عده ١٦٣ - ١٦٤

(٢) « فهرست » لاسى عديم من ٣٧٦

(٣) « صاحب رضى » آية الله عده ١٦٤ من ٦٤

حركات الكواكب ، انفاثة لثابتة في حركات الكواكب ، ومقالة الثالثة : في الأمور التي تعرض لحركات الكواكب

« كتاب استخراج ضلع المربع على من ^(١) »

ومن هنا عرف العلماء أنه حل المعادلات

$$x^2 + px + q = 0$$

وله أيضاً كتب أخرى مذكورة في كتاب « حصار الهنداء بأخبار المسكاه » لأن القفطي وكتاب « آثار نابيه »

« كتاب العمل بالجدول النسيبي »

« كتاب استخراج الأوتار »

« كتاب الزيج الشامل »

« كتاب احمد على » ، وهذا الأخير من أشهر آثاره ، ويخدمه نسخة نفيسة في

مكتبة باريس الوطنية ^(٢) ، وكتاب آخر كتب بعد سنة ٣٧٧ هـ ^(٣)

وحلاصة لقول أ. « ابو جابر » من الملح ، وهو آخر ما كان يعنونه ومؤلفاتهم

الأثر الكبير في تقدم العلوم ، ولا سيما الفلك والثلث وأصول رسم .

وهو في ذلك كان من الذين مهدوا السبيل لإيجاد الهندسة الحديثة ، بوصفه جدولاً هندسية

لبعض المعادلات ، والأعمال الحرة العالية

(١) في نسخة من ٣٥٤ هـ ، المكتبة من ٣٥٤

(٢) في نسخة من ١٦٤ هـ ، المكتبة من ١٦٤

(٣) في نسخة من ١٠٥ هـ ، المكتبة من ١٠٥

النسب يري أبو العباس الفصل من حاتم

سما نجد في « كتاب شكل الفصاح » من النصوص « وكتاب طيفات الأمم
تساعد الأندلسي » ، اسم صاحب الترجمة « يري » [يري] ، إحداهما بالفهرست لابن النديم «
« وتاريخ حكام »^(١) ، ومصدر الأخر نجمة بقول ليري
وأصل أن هذا لاختلاف شيء عن آخر ، ولا سيما إذا لاحظنا أن تركيب
الكلمتين [ليري] و يري عند حذف بعضهما صريح جدا
وعلامة على ذلك : قول (يري) يري من « يري » من « يري » من « يري »
« يري » ، ولعلنا قد نكون أضلنا في هذا ، لأننا لم نجد من لا يري .
« وأبو العباس » من النصوص « يري » من « يري » في « تاريخ الفصاح » ،
وتوفي حوالي سنة ٩٢٢ - ٩٢٣^(٢)

وهو أحسن من أن يستعمل في النحو ، وهو مؤلف « رسالة
قول « أن القفطى »

وكان « الفصل » متفردا في علم هندسه وهيئة الأضلاع وحركات السحوم ، وله آيات
مشهورة^(٣)

وهو يعرب في المثلثات الكروية ، ودلائل على ذلك ما في « كتاب شكل الفصاح »
في ص ١١٥ :

« واستعمله - أي استعماله - هذا آخر شكل لمن - « أبو عجل الزيرى »
في « شرح محطى » ، و « أم جعفر » من « فصل أن هذه هي الأضلاع ، فقام الشكل
القطع وعرره على ما أوردته . وكذا قد نورد وجه آخر للفرع الأول من
فروع «^(٤)

(١) - النسخة « وكتاب شكل الفصاح » من ١٦٨

(٢) - نسخة « يري » من ١٧١

(٣) - نسخة « يري » من ١٧١

(٤) - الفرع الأول من فروع « يري » هو : كل مثلث قائم الزاوية من جنس « يري »
أحد ضلعي القائمة إلى جيب تمام وترها ، كنسبة جيب القائمة إلى جيب تمام

واشتعل « أبو المماس » نارصد، ويقول: « إن الأرمصاد التي أحرأها قد راحها بتدقيق
« ابن يونس » الشهر الذي أتى بعده بقرر واحد، وقال بمهارة « التعريري » المأتمنة
في الرصد (١).

ومن أشهر مؤلفاته :

« كتاب الأربعة لبطلميوس »

« كتاب أحداث الجبل ، وقد ألفه للمختص »

« كتاب البرعي ونهضة آلال سبيها أجاد لأشياء »

(*)

« كتاب شرح فيه المعاني »

و آخری «شرح کتاب اقلیدس»^(۳)، و بعد از آن «احیاء العلوم» و «تحریر او» و «تحریر او»^(۴)

كتاب تاريخ السكر والزرع الصغر



(۱) صباح کی ۳۰ - ۳۱ - ۱۶۰

(۲) نئی دہلی میں ۱۹۴۷ء

(۴) = س اوسى : اُچار لاء = اُچار اُفک = ص ۱۶۸

(۱) ۱۳۳۵ هـ. ریح البرصاء مجلد ۱ ص ۱۷۰

الخازن

محمد بن حسن أبو جعفر

ظهر « أبو جعفر الخازن » في أوائل القرن الرابع للهجرة ، ومع الأسف لا يمكن أن نكتب عنه كمعه من علماء العرب ، إذ مصادر لي هي أندلس لا نرى « محمد » حقه ، ولا نكتب شيئاً عن حياته يشي السيل ، فلا نعد - مثلاً - في كتاب « فهرست لاس الدم » إلا ما يلي :

« . . . واه . . . وله من الكتب « ربح الصفايح » وكتاب « مسائل العددية . . . »

وقال : « من أدب حلوه المددات التكميلية بواسطة فروع الهندسة »^(١)

أما « كاجوري » فيقول « إن أبا جعفر ، أول عربي حلّ المعادلات التكميلية هندسياً بواسطة فروع الهندسة »

ونحن « أبو جعفر » في البحث ، وقد عرفنا ذلك من « كتاب شكل القطع لنصير الدين الطوسي » . في صفحته ١١٥ من هذا الكتاب ، عند الكلام على الشكل المعنى محمد ما يلي :

« . . . رهن آخر - استعماله « أبو الفصّل البيروني » و « أبو جعفر الخازن » أيضاً ، في مطالب - دوة مثل البول حره ، والطبع في الكرة المستقيمة . . . »

وكذلك عند الكلام في فروع المعنى وتوافقها محمد ما يلي :

« . . . رهن آخر قد ورد « أبو الفصّل » و « أبو جعفر الخازن » ، كل واحد منهما في تفسيره « المحطلي » شكلاً »^(٢)

ومن مؤلفاته « ربح الصفايح » و « كتاب المسائل العددية »

« رسالة في الحساب »

شرح لفظة العشرة من « كتاب الأصول لأقليدس » . وهذا الشرح موجود في إحدى مكاتب الآتية

١ - « مسند » - ربح الصفايح - ص ١٦٧

(٢) « الطوسي » : شك - ص ١٢٣

أبو عبيد الله البتاني^(١)

« البتاني » من علماء القرن العاشر للميلاد ، وأحد الذين اشتغلوا بالعلم والراصيات ، وقد أسدوا لها أحل^٢ الخدمات

بعد الكهنة من عاقرة العالم من الذين وصموا بطريبات هامة ، وأصافوا بحوث^٣ مستكرة في الفلك والحج والنبات ، وبطرة إلى مؤلفاته وأبحاثه نتج حسب المرحلة ، وترسم لك صورة من عقله الجبارة

اشتهر برصد الكواكب والأحرام السماوية ، وعلى الرغم من عدم وجود آلات دقيقة كالتي نستعملها الآن ، فقد تمكن من إجراء أرصاد لا تزال محل دهشة العلماء ومحط إعجابهم لقد عدّه « كاهوري » و « هاليه » من أقدر علماء الرصد ، وسمّاه بعض الباحثين (بطليموس العرب)

وقال عنه « سارطون » : « من أعظم علماء عصره ، وأوسع علماء العرب في الفلك والراصيات »

ووصل إجماع « لالاند » ، العالم الفرنسي الشهير بحوث « البتاني » وما أثره ، درجة حملته أن يمدّه من المشرقين مكيب^٤ المشهورين في العالم كله .

رأى « البتاني » أن شروط التقدم في علم الفلك^٥ استلزم بطرانه وفقدها ، واثاره على الأرصاد والعمل على إقامتها ، ذلك « لأن الحركات السماوية لا تحصى بها معرفة مستقصاة حقيقية ، إلا بتأدي المصور والتدقيق في الرصد^(٦) ... »

وقد جاء في ترجمته :

« ... وأن الذي يكون فيها من نقص الإنسان في طبيعته عن إدراك حقائق الأشياء في الأعمال كما سلمها في القوة ، يكون يسيراً عبر محسوس عدد الاحتماد وحججه ، ولا سيما في المدد الطوال وقد يبين الطبع ويسعد المهمة وصدق النظر ، وإعمال الفكر وأصبر على الأشياء

(١) هو محمد بن جابر بن ستان أبو عبد الله الحارثي المروفي البتاني

(٢) « بطليموس » : علم الفلك تاريخه عدد عرب في تقرون ترجمى من ٢١٤

وإن عسر إدراكها . وقد يموق عن كثير من ذلك ؟ فلة مصر ، وعمة العنبر ، والخطوة
عند ملوك الناس ، بإدراك ما لا يمكن إدراكه على الحقيقة في سرعة ، أو إدراك ما ليس في
طبيعته أن يدركه الناس »

ولك « البتاني » في نشان ، من بواحي حسان . وجاء في « دائرة المعارف لوحيدى »
أن « البتاني » ولد سنة ٢٤٠ هـ

ويقول « بول » في كتابه « مختصر تاريخ الرياضيات » . إنه ولد سنة ٨٧٧ م —
٢٦٤ هـ (١)

« المصادر العربية » كالمهرست « ومنهم المصادر الانجليزية ، لاند كر شيئاً بهذا الشأن .
أما كتب « تاريخ باقية » ، فيقول : « إن تاريخ ولادة « البتاني » غير معروف ،
إلا أن هناك ما يحتمل أنه ولد بعد عام ٢٣٥ هـ »

وكانت وفاته سنة ٣١٧ هـ — ٩٢٩ م في طريقه « قصر الحصن » ، عند رجوعه من
« بغداد » حيث كان مع « بنى الربيع » من أهل « الرقة » في طلمات لهم (٢) و « قصر
الحصن » ، هو قصر عظيم بناه « المتصم » قرب « ساحراء » (٣)
أما « ابن حبان » في كتابه « وفيات الأعيان » فيقول :

« توفي « البتاني » عند رجوعه من « بغداد » في موضع يقال له « الحضر » ..
و « الحضر » مدينة مئة مائة بالقرب من « الموصل » ومن « تكريت » بين « دجلة »
و « الفرات » في البرية

وقال « نايف الطوي » في كتابه « المشترك وصفاً ، والمختلف مصفاً » :
« قصر الحضر » قرب « ساحراء » من أسبلة المنصم .

و « البتاني » معروف عند بعض الأفراح باسم « البتاني A batagni » ، وعند آخرين
باسم « البتانيوس A batagnus » ، وقد اشتهر بعد الكواكب

(١) يقول المصدر أن « ... » ابتدأ الرصد سنة ٢٦٤ هـ — ٨٧٧ م فكان « بول » مدحط
بين تاريخ ولادة وشده الرصد

(٢) « ابن حبان » . كالمهرست من ٢٩٠

(٣) « منهم البلدان » : بعد ٧ من ١٠٠

وكان من الذين لهم باع طويل في الهندسة وهيئة الأفلاك وحساب النجوم ، ولا يعلم أحد من العرب بلغ مبلغه في تصحيح أرصاد الكواكب واستحق حركاتها في عصره ، ولا في العصور التي تلت

ويقال إنه ابتدأ الرصد سنة ٢٦٤ هـ إلى سنة ٣٠٦ هـ^(١) ، وأقصى ذلك المهد في « الرقة » على « العرات » وفي « أطاكية » بسورما ، وعلى ذكر « الرقة » يقول « سبست » . « إن « البتاني » كان يكنى باسم « الرقي »^(٢) ، نسبة إلى « الرقة » الموجودة على « العرات » حيث عمل عدة أرصاد ... »

وكان « لثاني » أوجد عصره في عهد ، وأعماله تدل على عمارة فضلة وسعة علمه^(٣) ، واشتهرت أرصاده بدقتها ، كما اعترف له بذلك « كاحوري » في كتابه « تاريخ الرياضيات » و « حاله » الفلكي المشهور

عكف « لثاني » على دراسة مؤلفات « بطليموس » ، وأصبح من المصلحين في الهيئة ، وقد جاهد « بطليموس » في بعض آرائه ، وسبب الأسباب التي تدفعه إلى ذلك وهو لدل أدخل « الجيب » واستعمله بدل كلمة « الوتر » التي كان يستعملها « بطليموس »

ويقول « بول » ، من لشكوك فيه أن « لثاني » أحد ذلك من الهند ، بهذا كتاب « آثار يافيه » يقول : « ليس « لثاني » أول من أدخل الجيوب واستعملها ، كما كان يدعى الأوردريوس — ومطالبة كتب « لثاني » تدل على تحدد أدخله المتأخرون على المتقدمين ، و « لثاني » لا يدعى هذا التحدد لنفسه بل أنه يعني التأخيرين ... »

ولا شك أنه من الصعب تعيين الشخص الذي خطا هذه الخطوة ، وقد يكون هناك أشخاص عديدون فكروا في نفس الموضوع ، في زمن واحد أو في أماكن متفرقة و « لثاني » سبب حركة نقطة الدب للأرض وأصلح قيمة الاعتدالين الصيبي والشتوي ، وقمة ميل تلك الروح على مثل معدل النهار وقد حسب هذه القيمة فوجدتها

(١) « ابن النديم » : الفهرست ص ٣٨٩

(٢) هذه التسمية « الرقي » موجودة في « الفهرست »

(٣) « ابن خلكان » : وفيات الأعيان جلد ٢ ص ٨٠

٢٣ درجة و ٣٥ دقيقة ، وظهر حديثاً أنه أصاب في رصده إلى حد دقيقة واحدة ، ودقق في حساب طول السنة الشمسية وأخطأ في حسابه مقدار دقيقتين و ٢٢ ثانية

وكذلك كان من الذين حققوا مواقع كثيرة من النجوم ، وقد صحح بعض حركات القمر والكواكب السيارة ، وحالف « بطلميوس » في ثبات الأوج الشمسي ، وقد أقام الدليل على صحة الحركة البادئة الاعتدالية ، واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن تتم بمعياراً يعيّن على مرّ الأجيال . (١)

وعدّ أنت - على عكس ما ذهب إليه « بطلميوس » - نمرات قطب تراون الطهرى للشمس ، واحتمل حدوث الكسوف الخسوف (٢) ، وعرّف « نايو » بأنه استسقط بطريقة جديدة « تشبّ عن شيء كثير من الحق وسعة الحجة لسان الأحوال من حيث القمر عند ولادته » وله أرساد حديد للكسوف والخسوف ، اعتمد عليها « دثورن Dunthorne » سنة ١٧٤٩ في تحديد مسار القمر في حركته خلال قرن من الزمن (٣)

وهو أول من عمل الجداول الرصدية بغير انهن (٤) ، ومن المحتمل أنه عرف قانون تناسب الجيوب ، ويقول إنه كان يعرف معادلات الثلث الكروية الأساسية ، وأنه أعطى حلولاً رائعة بواسطة المسقط المتقوس في مسائل في حساب الثلث الكروي ، وقد عرف هذه الجداول « ريجيو » وسار على منهاجها وقد تمكن من اكتشاف معادلة مهمة تشتمل في الثلثات الكرية

$$\text{حتم} = \text{حتم} \times \text{حتم} + \text{حتم} \times \text{حتم} + \text{حتم} \times \text{حتم} \quad (٥)$$

(١) ت ، ح ، هي الأقواس المتعاطلة للروانام ، ت ، ح على الغرب

وهذه المعادلة من حلة الإصافات الهامة التي أضافها الغرب إلى علم ثلثات

(١) دائرة المعارف الإسلامية جلد ٣ ص ٣٣٨

(٢) دائرة المعارف الإسلامية جلد ٣ ص ٣٣٨

(٣) دائرة المعارف الإسلامية جلد ٣ ص ٣٣٨

(٤) كاجوري : تاريخ الرياضيات ج ١ ص ١٩٦

(٥) كاجوري : تاريخ الرياضيات ج ١ ص ١٩٦

وهذا بعض عمليات وطرائق حلها أو غيرهما اليونان هندسيًا ، وتمكن العرب من حلها والتعبير عنها حريًا

« فالتاني » استطاع من العدة

ح^٢
— من ١ إلى ٢ قيمة راوية ٢ الكيفية الآتية :
ح^٢

من

ح^٢ ، وهذه لطريقة لم تكن معروفة عند القدماء^(١)

تقبل محمد بن « الثاني » من الذين أسسوا لثلاث الخدشة ، ومن الذين عملوا على توسيع نطاقها ، ولا شك أن إلهاده فيم أنوالا طرق حريه بدل على حسب مريخته ، وعلى هضمه لبحوث الهندسة والحل والفت ، هضمه ث^٢ عنه الإبداع والاشكار

و « الثاني » عدة مؤلفات قيمة أهمها

زيجه المعروف باسم « زيح الثاني » وهو أصح الأرباح . وسيأتى الكلام عليه

« كتاب معرفة مطالع البروج في أربع أرباع الملك^(٢) »

« رسالة في مقدار الاتصالات »

« رسالة في تحقيق أقدار الاتصالات » ، أى الحلول الصبغة بحساب الثلاث لدلالة التنصمية ، عندما تكون المحوم المقصودة لها خط عرضي ، أى خارج تلك البروج (راجع دائرة المعارف الإسلامية مادة « الثاني »)

وكذلك به : « شرح أربع مقالات لبطليموس^(٣) »

« كتاب تعديل الكواكب »

وله كتب أخرى في المعرانية ، ويقال انه أصلح ريح « بطليموس » الزماني ، لأنه لم

يكن مصوبًا

(١) « كاجوري » : تاريخ رياضات ص ١٠٠

(٢) « ابن النديم » : فهرست ص ٣٩

(٣) « ابن خلكان » : وقفات الأعيان مجلد ٢ ص ٨٠

يمكن من العثور على النسخة العربية الأصلية . وقد تكون في مكتبة الفايكان نسخة عربية من هذا الرخ

ولقد اعتمد « الثاني » في بحثه اندكوره ، على الأرصاد التي أحرأها نفسه في « ارقه » و « أطلا كيا » ، وعلى كتاب « رخ المتحص » ، ووضع له مقدمة مطبوعة صافياً عن الكتاب ، وعن الحقة التي سار عليها في بحثه وفصوله . إنك إذا قرأ هذه المقدمة تشعر كأنك تقرأ مقدمة لكتاب حديث من وضع أحد كبار علماء هذا مصر

حاء في « الزخ صافي » لدى طبع روميه سنة ١٧٩٩ م - وكان قد ترجم إلى بلابية وطبع بها سنة ١٥٣٧ م - من المقدمة لمرسة ، إلى

« . إن من أشرف العلوم معرفة علم الخوم ، ل في ذلك من حسيم خط وعظيم الانساع معرفة مدة السنين والشهور ، والمواقيت وفصول الأزمان ، ورده سهار والليل ونقصها ، ومواسم البرق وكسوفها ، وسر نسكواكب في ستقامتها ورجوعها ، وسبل أشكالها ومراتب أملاكها ، وسائر مناسباتها .

وإن لم ألتك النصر في هذا العلم ، وودعت مع اختلاف الكتب انوسوعة الحركات المحوم ، وما تنبأ على بعض واصفها من اجل في ما أوصوه فيها من لأعمال ، وما انشوه عليها ، وما احتشم أيضاً في حركات المحوم على طول الزمان لثما قبله أرصادها إلى الأرصاد القديمة ، وما وحد في ميل تلك العروج على تلك معدل النهار من التفارب ، وما تغير تغيره من أساس الحساب ، وأعداد أزمان السنين وأوقات المصول ، وانقلاب البرق التي يستدل عليها بأزمان الكسوفات وأوقاتها ، أحرقت في صحيح ذلك وإحكامه على مذهب « بطليموس » في الكتاب المعروف « بالمسطى » ، بعد إسام انظر وطول الفكر والروية ، مقتنياً أثره متشعاً ما رسمه ، إذ كان قد قصى ذلك من وحوه ، ودل على ليل والأسباب العارضة فيه ، كالرهان الهندسي الممدى ؛ الذي لا تدفع محته ولا شك في حقيقته ، فأمر الحقة والاعتبار بعده .

ودكر أنه قد يحور أن يستدرك عليه في أرصاده على سول الزمان ، كما استدرك هو على « ابرخس » وغيره من فطرأته .

ووضعت في ذلك كتاباً أوضح فيه ما استعجم ، وفتحت ما استعصى ، وبيّنت ما أشكل
 من أصول هذا العلم وشدت من فروعه ، وسهلت به سبيل الهداية ، لم يأت به ويعمل عليه في
 صناعة النجوم ، وصححت فيه حركات الكواكب ومواضعها من منطقة تلك النجوم ، على
 ما وجدتها بالرصد وحساب الكووفين وسائر ما يحتاج إليه من الأعمال ، وأصغت إلى ذلك
 غيره مما يحتاج إليه ، وجمعت إخراج حركات الكواكب فيه من الجداول لوقت انتصاف
 النهار ، من اليوم الذي يحسب فيه عذبة « ارفه » ، وسائر الرصد والامتحن على تحديد
 ذلك كله . . . » .

• • •

الكوهي^(١)

كان « الكوهي » فصلاً كاملاً على « طينة »، وعلى رأى « ابن القطعي » :
 « ... متقدماً فيها إلى العاية المشهورة . » ، أشهر مصممة الآلات الرصدية ، وإجراء
 الأرصاد الدقيقة .

وقد عهد إليه « شرف الدولة » ، الرصد في المرصد الذي ساء في سائر دياره محمراً
 غصتلب الآلات ، وقد رصد « لكوهي » الكواكب السبعة في مسيرها ونقلها
 في بروجها^(٢) .

ويقول « سيدو » : إنه اشهد بعض السائل الفرسية «توره عن اوان»^(٣) .

ونحت كمره من علم العرب في مراكر الأتمثال ، وقد توسموا به واستعملوا له من
 الهندسة حل بعض مسائله ، ويتمتع هذا في رسالة أرسلها « الكوهي » إلى « أبي اسحق
 الصبئي » ، رد على خطاب يستعصره فيه عن بعض المسائل ، التي تتعلق بالهندسة ومراكر
 الأتمثال ، وقد جاء فيها :—

« ... وأما مراكر الأتمثال فيبقى منها شيء يسير حتى يتم ست مقالات مثولية ، أربع
 منها عملتها ها هنا « بالبيصرة » ، واثنتان هناك « بغداد » .

أما في أربع المقالات التي عملتها ها هنا فقد طهر لها فيه أشياء عجبة ، تدل كلها على
 نظم أسفار الباري عز وجل .



مها أنه إذا أدركنا نصف دائرة ا ب ح
 التي مركزها س ، مع القطع المكافئ الذي منه
 خط ب د ، ومع الثلث ا ب ح حول خط ب د
 القائم على خط ا ح حتى يحدث من إدارة نصف
 الدائرة نصف الكرة ، ومن القطع المكافئ مجسم

(١) هو ابن سهل ويعني ابن رستم من الكوه جبال « طبرستان »

(٢) « ابن القطعي » لإنجاز الفلك بأخبار الحكماء من ٢٣٠

(٣) سيدو . تاريخ العرب من ٢٤٣

المكافئ. ومن ثلث محروطة، فيكون المحروط عممه ثلثت كاحص المكافئ، لقطع المكافئ،
ونصف الكرة لنصف الكرة، ثمركز ثقل عممه، ثلثت أعلى المحروط يقع على نسبة الواحد
إلى أربعة، واحصم المكافئ على نسبة الاثنين إلى ستة، ونصف الكرة على نسبة الثلاثة
إلى ثمانية، والمسطحات، أما مركز ثقل ثلثت فهي نسبة الواحد إلى ثلاثة، وانصاع مكافئ
على نسبة الاثنين إلى خمسة، ونصف الكرة على نسبة الثلاثة إلى ستة (١)

فانصب ان كوره صحفة إلا أن نسبة ٣ : ٧ في حالة نصف الدائرة مربعة، والذي
أصح به «الكومي» وذلك على علم أقسام الأسرار، أن الأسرار في الدوائر لدائرة
بسيطة، ويمكن الحصول على النسبة في ٤ : ٧، فإن يسحب بالمسوح إليه في حالة
المسطحات، وهو العدد الفردي ٣ أو ٥ أو ٧ العدد زوجي ٤ : ٧

كما أن التدرج من ثلث إلى عطل المكافئ، إلى نصف الكرة مدرج مستقيم (٢).
ثم يشرح «الكومي» القسمة للزوجة لإيجاد مركز ثقل عطل من الدائرة ويقول في ذلك:
«... وبعد ذلك شكل واحد، هو مقدمة وجود مركز ثقل قطعة من الدائرة، وله
مقدمات أيضاً، وهو أنه إذا كانت قطعتان من الدائرة يتبين مركزهما واحد، ونسبة نصف
القطر من إحداها إلى نصف قطر الأخرى، يكون ثلاثة إلى اثنين، وهما متشابهتان؛ فإن
مركز ثقل قوس أسعرها، ومركز ثقل سطح أكبرهما يكون واحداً، ورهنت على ذلك في
المقالة التي أعدها أول شكل منها به - أي إلى المخاطب وهو «أوسجى» - في الكتب
التي كتبت قبل ذلك.

وفي تلك المقالة شيء آخر أيضاً، وهو التدرج على أن نسبة كل قوس إلى وزنها في
الدائرة، كنسبة نصف قطر تلك الدائرة إلى الخط الذي يكون فيها بين مركز الدائرة ومركز
ثقل القوس، وهذه كلها من حلة أشكال «كتاب مراكر الأخوال» (٣).

وحل «الكومي» المسألة التالية «أشياء معلقة من كره حديدية يساوي حجم قطعة

(١) «مصطفى تظلم» : علم الطبيعة تقدمه - رقيه ص ٣٩

(٢) «مصطفى تظلم» : علم الطبيعة تقدمه - رقيه ص ٣٣

(٣) «مصطفى تظلم» : علم الطبيعة تقدمه - رقيه ص ٣٣

أخرى ، ومساحة سطحها الحدي يساوي مساحة السطح الحدي لقضبة كروية ^(١) «
و « للكومي » أيضاً رسائل أخرى في هذا الموضوع ، سم عن دقة نظر ومقدرة على
النقد والتحليل

وله مؤلفات قيمة في العلوم الرسمية والمنطقية منها

« كتاب صها كز الأكر »

« كتاب الأصول على تعريكات كتاب أفيديس »

« كتاب صعه الاسعزل »

« كتاب صها كز المدار على المصوط من طريق التحليل دون تركيب »

« كتاب الزهدات على « أرخيدس » في المائة ثمانية »

« رسالة في الصلح السبع في المائة ^(٢) »

« كتاب إخراج الخطي على نسبة »

ومن طرف ما يروى عن « الكومي » ، أنه كان يكتب محمراً في أحد الرصد ابني
أخرها في الرصد المذكور ، بمحضور علماء الدولة وحكام وقضاة دين كانوا يشهدون
الرصد ويقفون محضره

ومما بين نسخة من المحضر الأول كما وردت في كتاب « حمار البقاء بأخبار الحكما » :
« بسم الله الرحمن الرحيم اجتمع من ثلث حطه ونهادته في أسفل هذا السكتاب ،
من القصة ، ووجوه أهل العلم ، والكتابات ، والمحميين ، والمهندسين ، بوصف الرصد
الشرقي اليموني ، عظم الله ركنه وسعادته ، في الستين من دار مولا ، الملك السيد الأجل
المصور ، وولي نعم شاهنشاه شرف الدولة ، ودين الله ، أطال الله بقاءه ، وأدام عمره
وتأييده ، وسخطه ونعكته ، بإخبار الشرق من « مدينة السلام » ، في يوم السبت للثلاثين
بقيتا من صفر سنة ثمان وسمين وثلاثمائة ، وهو اليوم السادس عشر من حزيران ، سنة
ألف ومائتين وسم وتسمين للإسكندر . و (دورا بدران) من (ماء خرداد) سنة

(١) « كاحوري » تاريخ ارباب من ١٠٦

(٢) « ابن التديم » القهرست من ٣٩٥ و « ابن القمي » : إخبار البلاء بأخبار الحكماء من ٣٣١

سمع وحسين وثلاثة ليرد حرد ، فتقرر الأمر فيما شاهدوه من الآلة التي أحضر عنها « أبو سهل
ويحيى » رسم السكومي » ، على أن دلت على صحة مدخل الشمس رأس السرطان ، بعد
مضي ساعة واحدة مقابلة سواء ، من الليلة الماضية لتي مساحتها المذكور في صدر هذا
الكتاب ، واهتقوا جميعاً على التيقن بذلك والثقة به ، بعد أن سلم جميع من حضر من المحققين
والمهندسين وغيرهم ممن له تعلق بهذه الصناعة وحضر بها ، سلباً لا خلاف فيه بينهم . أن هذه
الآلة حليلة الخطر ، بدفعة المعنى ، محكمة الصمت ، واسعة الدلالة ، رائدة في التدقيق على جميع
الآلات التي عرست وعهدت ، وأنه قد وصل بها إلى أمد العائات في الأمر المرصود ، والفرص
المقصود ، وأدنى الرصد بها أن يكون بعد تسمت الرأس من مدار رأس السرطان سبع درج
وحسين دقيقة ، وأن تكون البيل الأعظم الذي هو غاية بعد مسطرة تلك الروح عن دائرة
معدل النهار ثلاثة وعشرين درجة وإحدى وحسين دقيقة وثانية ، وأن تكون عرض الموضع
الذي تقدم ذكره ووقع الرصد فيه كذا وكذا . وذلك هو أرفع ما عطف معدل النهار
عن أفق هذا الموضع ، وحسبنا الله ونعم الوكيل .. » (١)

• • •

أبو إسحاق

إبراهيم بن حنان بن ثابت بن قرّة^(١)

هو حفيد « ثابت بن قرّة » ، شهير بالذكاء والعلم ، و شغل الهندسة والفلك وأبواب الحكمة ، وله في ذلك مؤلفات

وقد عمل في الهندسة ثلاث عشرة مقالة ، منها : إحدى عشرة في الدوائر الخمسة « سبّين » فيها على أي وجه تناسل الدوائر والخطوط التي تخور على النقط وغير ذلك

وعمل بعد ذلك مقالة أخرى : فيها إحدى وأربعون مسألة هندسية من صغائر المسائل ، في الدوائر والخطوط والمنكبات والدوائر الخمسة وغير ذلك . وقد سلك فيها « طريق التحليل » من غير أن يذكر تركيباً ، إلا في ثلاث مسائل احتاج إلى تركيبها . «

ومن أيضاً . مقالة ذكر فيها أوجه في استخراج مسائل الهندسية ، بالتحليل والتركيب وسائر الأعمال الواقعة في المسائل الهندسية ، « وما يمرض للهندسين ويقع عليهم من الخطأ في الطرق الذين يسلكونه في التحليل ، إذا اختصروا في ما حارب به عاداتهم » .

وله أيضاً مقالة في رسم القطوع الثلاثة « سبّين » فيها ، كيف توحد نقط كثيرة بأي عدد شئنا ، تكون على أي قطع أردنا من «طوع المحروط » .

علي بن أحمد

العمراني الموصل^(١)

هو من أصل « الموصل » اشتهر بالرياضيات والفلك ، ولم يجد في المصادر التي بين أيدينا ما يمكننا من إعطاء حقه من البحث ، توفي في بغداد سنة ٣٤٤ هـ

جاء في « المهرست » : ٣ : ١٠٠ أن « العمراني » كان « جماعة للكتب » يقصده الناس من المواضيع الصعبة للفراة عليه ... « اشتهر بكثرة لأحده ، والدراسة عليه كان عالماً بالهندسة^(٢) ، ولا يعرف من آثاره إلا -

« كتاب شرح » « كتاب الجبر والقياس » لأن كامل شجاع بن أسلم « مصري »^(٣) ، وهذا الكتاب معروف لدى علماء الرياضيات في القرنين الرابع والخامس للهجرة ، وقد تداولوه واستعادوا منه^(٤) واعتمدوا عليه في دراساتهم الرياضية

وله أيضاً : « كتاب الاحتراب » ، وعدة كتب في المحوم وما يتعلق بها^(٥)



(١) توفي حوالي سنة ٣٤٤ هـ - ٩٥٥

(٢) ابن الفطحي : « إخبار علماء » : إخبار علماء ، أخبار الحكماء ، ص ١٥٦

(٣) ابن النديم : « المهرست » ص ٣٩٤

(٤) « صالح زكي » : « آثار باقية على » ص ٢٦٣

(٥) « ابن الفطحي » : « إخبار علماء » : إخبار علماء ، أخبار الحكماء ، ص ١٥٦

أبو القاسم علي بن أحمد المجتبى الأنطاكي^(١)

هو من مشاهير مهندسي القرن الرابع للهجرة ورياضيهم . ولد في « أنطاكية » وتوطن
« بغداد » ومات فيها سنة ٣٦٧ هـ^(٢)

كان من المصنفين لدى « عميد الدولة بن توبه » ، اشتهر بمصاحبة « لسان وعدوة البيان »
وإدائه . مثل آثار ، وأتى بالعديد من الحساب^(٣) .. « هذا إلى توفد دهن وحضور بديهة »
كما حمل الرؤساء والحكام بحلونه ، ويكثرون من دعوتهم إياه إلى مجالسهم الخاصة .
سمع في عاهة الهندسة والعدد .. وكان مشاركاً في علوم الأرائل مشاركة حميدة^(٤) ،
تدل على ذلك آثاره الكثيرة ، منها : —

« كتاب التفتيح الكبير في الحساب الهندي »

« كتاب الحساب على التفتيح ملاحم »

« كتاب شرح الأرقام الطبق »

« كتاب شرح أفليديس »

« كتاب في الكميات »

« كتاب استخراج التراجيح^(٥) »

« كتاب الموازين العددية^(٦) » ، وهذا الكتاب بحث في الموازين التي يعمل لتحقيق

صحة أعمال الحساب

وكذلك له : « كتاب الحساب بلا تحت بل ماسد^(٧) » ، وهو بحث في نوع من الحساب

المعروف ، يسمى بالمعقود^(٨)

(١) توفي سنة ٣٧٦ هـ

(٢) ١٩٨٤ هـ ، فهرست من ٣٩٥

(٣) ١٥٧ هـ ، في بعض النسخ : إخبار العدد ، إخبار الحسنة من ١٥٧

(٤) ١٥٧ هـ ، في بعض النسخ : إخبار العدد ، إخبار الحسنة من ١٥٧

(٥) ٣٩٥ هـ ، فهرست من ٣٩٥

(٦) ١٥٧ هـ ، في بعض النسخ : إخبار العدد ، إخبار الحسنة من ١٥٧

(٧) ١٥٧ هـ ، في بعض النسخ : إخبار العدد ، إخبار الحسنة من ١٥٧

(٨) ٢٦٣ هـ ، في بعض النسخ : إخبار العدد ، إخبار الحسنة من ٢٦٣

ابن زهرون

أبو اسحاق ابراهيم بن هلال بن ابراهيم الحراني^(١)

نشأ « أبو اسحاق » في « بغداد » ودرس فيها ، وكان طليعاً في صناعات النظم والبتر ،
بارعاً في الرياضيات ولا سيما الهندسة .

وله مصنف في الثلاث ، وعده رسائل « في أخوة محدثات لأهل العلم بهذا النوع » .
كان من حملة الدين منهم « شرف الدولة » و « عبد الدولة » ، يشرفوا على الرصد في
مرصد « بغداد » .

ولقد « احتشف » الأيام ما بين رفع ووضع ، وتقديم وإحتر ، واعتقل و« حلاق »
توفي في « بغداد » ، ورثاه الشرف « ارضي أبو الحسن الوسوي » بقسيدة جاء فيها : —
أعجب من حبوا على الأعواد أرئت كيف حباً صيماً اسادى

المجريطى^(١)

هو « ابن اتياس مسلمة بن احمد المجريط المروى بالمجريطى » ، ولد في « مدريد » بالأندلس ، وكان ذلك في منتصف القرن العاشر الميلاد ، وتوفي في أوائل القرن الحادى عشر . . . كان يمام لرباصين في الأندلس في وقته ، وأعلم من كان قبله يعلم لأفلاك ، وكانت له عدة مؤلفات الكواكب ، وضع معهم كتاب بطليموس المروى بالمجريطى . . . « مهتر » المجريطى « بالأعداد وطرقها » ، لا سي في يتعلق بالأعداد التجارية^(٢) ، وله في ذلك رسائل ، كما أن له عدة مؤلفات قيمة في الحساب والهندسة . . . وله كتاب حسن في خام علم العدد ، وهو المسمى المروى عبدالمعلا^(٣) . . . « وهو كتاب يبحث في الحساب التجارى »

« بقول » سميت . . . أنه ألف في الهندسة^(٤) ، « واحد في اعطك » ، فقد عني « ربح الخوارزمى » وصرف تاريخه فارسي إلى العربى ، ووضع أوسط الكواكب لأول تاريخ المحررة . « وراد فيه جداول حسنة » ، عني أنه سمى إلى خطته به ولم يسمه على موضع اعطك منه ، وقد سمى — بقول « ساعد الأندلسى » — عني ذلك ، في كتابي المؤلف في إصلاح حركات الكواكب واتعرف بخط ليريدون^(٥) .

وله : « رسالة في الاسطرلاب » ، ترجمها « Joan Hispanensis » إلى اللاتينية ، كما ترجم شروحه على « كتاب بطليموس » ، « رادولف أوف برجن » Radolf of Burges . وله أيضاً : كتابان في الكيمياء والسياسة « رتبة الحكيم » و « رعاية الحكيم » والأخير ترجم إلى اللاتينية في القرن الثالث عشر الميلاد ، أمر من « الملك العويس » تحت عنوان

(١) وندسه ٩٥ م و١٠٠٧ .

(٢) « كاحورى » : تاريخ الرياضيات من ١٠٩ .

(٣) « ساعد الأندلسى » : طبقات الأمم من ١٠٧ .

(٤) « سميت » : تاريخ الرياضيات جلد ٢ من ١٩٥ .

(٥) « ساعد الأندلسى » : طبقات الأمم من ١٠٧ .

« picatrix »^(١) ، وبمبدأ الكتاب الأول من أهم المصادر التي يمكن الاعتماد عليها في بحوث تاريخ الكيمياء في « الأندلس »

وقد عثر الأستاذ « محمد رضا الشيبى » خلال تفتيته عن المخطوطات العربية القديمة على نسخة من هذا الكتاب « غاية الحكيم » وأحق التفتيش بالتقديم « ، وكثف عن موضوعاته مقالاً في مقتطف يوليو سنة ١٩٣٩

ولقد كانت بحوث هذين الكتبيين مثلاً نهلاً من « ابن خلدون » في بعض موضوعات مقدمته ، ولا سيما في الكيمياء ، والسيمياء ، والحكمة ، والملاحاة

وفي كتاب « غاية الحكيم » نجد بحوثاً يستمد منها ، فمن « يعنى بدراسة تاريخ الحضارة في أقدم عصورها ، وتاريخ مستنظمات الأمم الشرقية العريقة في القدم ، من أساطير ، وأقباط ، وسريان ، وهود ، وعبرم ، ومكتشفاتهم وجهودهم في تقدم العمران .. » ويقول الأستاذ « الشيبى » أن في هذا الكتاب أيضاً « بحوثاً مقتضعة في علم الملك ، والرياضيات ، والكيمياء ، وتاريخ السحر ، وعلم الحيل ، وفي التاريخ الطبيعي ، وتفسير الميثا والبيئة في الكائنات ، وقد عقد عدة فصول للبحث في بمكة المواليد الثلاثة ، خصوصاً ما يوجد منها سلال الأندلس ، واستنتج من بحثه فيها أن له مكتشفات عديدة في هذا .. »

وله أيضاً : كتاب اختصر فيه تعديل الكواكب من زيج « البتاني »

ويستمد بعض المؤلفين إلى « المحرطى » أنه آلف « رسائل إخوان الصفا » ، بل نجد آخرين يقولون ذلك .

وقد عني المرحوم الأستاذ العلامة « أحمد ركنى » بهذه النقطة ، ونحنها بحثاً دقيقاً في مقدمة الجزء الأول من كتاب « رسائل إخوان الصفا » ، ووصل في بحثه إلى أن « المحرطى » لم يصح هذه الرسائل ، « فقد ثبت أن الرسائل المتداولة الآن ليست « للمحرطى » ، وأنه لا يصح أن يقال بأن له كتاباً بهذا الاسم ، بل به إذا ثبت وجود كتاب بهذا الاسم ، فيكون الإسم موضوعاً عاماً لا من المؤلف نفسه ، واقفه أعلم . »

وحاء في كتاب « تراث الإسلام » « أن « المحرطى » و « السكرمان » قد وصفا

« كتاب إخوان الصفا » صورة سهلة حسب الناس إليه ، ، أى انهما وصفا بحوث
« رسائل إخوان الصفا » فى قالب سهل حال من التعميد والالتواء ، وفصحاها لك من و
صورة مبسطة ولم يتمكن أحد إلى الآن من استوعب سعة منه على الرغم من
التعريفات الكثيرة

وقد أضحى « المهر على » لاميذ كثيرين ، أنشأ بعضهم مدارس فى « قرطبة » و « دانية » ،
ولم يصب « ألم » بالأندلس مثلهم ، منهم « أبو السمع المصطفى » ، و « ابن الصغار » ،
و « ارغمرادى » ، و « كرماني » - وسأبقى الكلام عليهم . و « ابن حلدون »
وهو أشهر من أن يذكر من أشراف « شلمية » ، شتم بالهندسة ، والنجوم ، والطب ، كما
اشتهر كثيراً فى التاريخ والفلسفة ، ومقدمته معروفة ، وقد قال عنها أحد علماء الإفرنج :
« إن مقدمة « ابن حلدون » أساس فلسفة التاريخ وحجر الزاوية منه »

وهناك علماء آخرون^(١) طهروا فى قرن المشرق الميلاد ، وقد ألفوا بعض المؤلفات
ناكرة منهم :

(١) اعتمدنا المصادر الآتية فى بحث عن هؤلاء علماء : « طبقات الأمم لعلاء الأندلس » ،
و « القهرست لاس لدم » ، و « أخبار الحكماء لابن تيمس » و « كتاب « تاريخ رياضيات لسمت » ،
و « كتاب الأرقام العربية الهندية لسمت وكارسكي » ، و « كتاب « خلاصة أرجح العرب لندرو » ،
و « كتاب « آثار باقية لعالم ركي » و « كتاب « حكم الإسلام لظهر لاس اليبى »

الحكيم أبو محمد العدل العائني

صاحب « ربح العدل » ، وكان مهدياً كاملاً ، يقول « البيهقي » في كتابه
« تاريخ حكماء الإسلام »^(١) : —

ولم يكن « للعائني » في غير المعولات نصيب ، ومن نصائحه :

« ربح العدل »

« كتاب في الساحة »

« كتاب في الخير والعدل »

وقد هبت « الشمس » هداية ربح الحسن نهدي^(٢) ، وكان مرجعه في ذلك المهديس ولي
« ربح الأرحم »

وقد أورد « البيهقي » بعض كتابات مسوية « للعائني » .

قال « العائني » في بعض كتبه : « ليس الخصائص كاللاني ، ولا اللاني كالمهديس ؛
فالهنديس بطليموس ، والباي هو المستن ، ومرسي مرسة الخصائص »

• • •

ابن السمينة

هو « يحيى بن يحيى المعروف بابن السمينة » من أهل « قرطنة »^(٣) وكان نصيراً
باحساب ، والنجوم ، والطب ، منصرفاً في العلوم ، متعمداً في صروب المعارف ، فارعاً في
علم النحو واللغة ، والمروص ومعاني الشعر ، والفقهاء والحديث ، والأخبار والحل
وتولى حوالي ٣١٥ هـ .

• • •

أبو نصر الكلوازي

هو « محمد بن عبد الله » من « كلور » قرب « مدينة السلام » ، وسمي « بالبيضاوي » لأنه عاش أكثر حياته في « بغداد » من رياسة القرن الرابع للهجرة ومشاهير محاسبه . أدرك ولاية « عضد الدولة »

وجاء في كتاب : « إخبار العلماء بأخبار الحكماء » أنه كان مهندساً ومبنيّاً ، وهو من الذين استعملوا كلمة « هدى » بدل كلمة « حساب » ، أما آثاره فلا يعرف منها إلا : « كتب الشج في الحساب الهدي » ، وهو يبحث في الأعمال لأصنية للحساب الهدي ، وتوفي حوالي ٩٨٢ م .

أبو حامد بن أحمد الصاغانى

اشهر « الصاغانى » في صناعته لاسطوانات والآلات لرصدية وانظما ، كما اشتهر في الهندسة وعم لهيئة ، وهو من اديب عهد الهم في الرصد في مرصد « شرف الدولة ابن عضد الدولة » ، وتوفي في « سداد » حوالي ٩٨٩ م .

محمد البيضاوي

اشتهر بالهندسة وله فيها رسالة موضوعها : « تقسيم أى شكل إلى أجزاء متناسبة » ، مع أعداد معروضة بخط مستقيم ومنه . وهي اثنتان وعشرون قطعة سبع في المثلث ، وتسع في المربع ، وست في الخمس . وكتب أيضاً : في تقسيم الطرح

يوحنا القسّ

هو « يوحنا » صنف من الحفارين من الطريق القسّ . اشتهر في الهندسة وقد قرأ عليه
كثيرون « كتاب أفليديس »
له من الكتب : -

« كتاب اختصار حدودين في الهندسة »

« كتاب مقالة في الزوايا على أنه متى وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين موضوعين
في سطح واحد ، صير الزوايا بين الداخلتين اثنتين في جهة واحدة أفصح من راويتين فاعين »

أبو عبيدة

« مسلم بن أحمد بن أبي عبيدة البلسي » تولى سنة ٩٠٧ م - ٢٩٥ هـ . ظهر في
« قرطبة » وعرف بصاحب القلعة ، لأنه كان يسرف كثيراً في صلاته
كان عالماً بحركات المحوم وأحكامها ، أتبع في الحساب ، وهو ذلك كان ضيقاً ومحدثاً ،
ساح في بعض الأقطار الإسلامية فقصده طلب العلم

أبو محمد الحسن

ابن عبيد الله بن سليمان بن وهب

كان من بيت اشتهر بالآفة ، واشتهل بالهندسة وصنف فيها . وله من الكتب :
« كتاب شرح الشكل من كتاب أفليديس في السببة »

محمد بن اسماعيل

كان يعرف بالحكيم . وكان عالم بالحساب ، و لفظي ، واللغة ، والمحو ، وتوفي سنة ٣٣١ هـ

أبو بكر بن أبي عيسى

ظهر في « الأندلس » وكان مقدماً في الهند والهندسة والعلوم . درس عليه
« مسعدة بن محمد الرحيط » ، وأقر له « السبق في الهندسة وسائر علوم الرياضية »

عبد الرحمن بن اسماعيل بن زيد

ظهر في « قرطبة » ، وكان يعرف « بالألمبدي » لاشتهاره في الهندسة ، اعتنى بالنطق ،
وله تأليف مشهور في اختصار الكتب النماية اسطقية

الرازي

وهو « أبو يوسف يعقوب بن محمد » . ومن الغريب أن المصادر الأثرية التي بين
أيدينا لم تأب على ذكره . وقد يكون مذكوراً في غيرها

اشتغل بالحساب ، وله في ذلك مؤلفات : —

« ككتاب الجامع في الحساب »

« كتاب القحت »

« كتاب حساب الخطأين »

« كتاب الثلاثين مسألة العربية »

أبو أيوب عبد الغافر بن محمد

ظهر في زمن « الناصر لدين الله الأندلسي » من المهرة في الهندسة . وله « كتاب في الفرائض »

عبد الله بن محمد

ويعرف « بأسري » ؛ ظهر في أيام « المنصور بالله الأندلسي » ، اشتهر بأشتماله بالهندسة والعدد

وله كتاب في المبيع ، ويسب إليه المصنعة الكيمياء

أبو يوسف المصيصي

هو « يعقوب بن محمد الحاسب » ، له من الكتب :

« كتاب الجبر والمقابلة »

« كتاب الوصايا »

« كتاب الخطأين »

« كتاب حساب الدور » ، وغيرها

الحسن بن الصباح

كان من علماء الفلك والهندسة له كتب في الأشكال والسماتح ؛

و « كتاب السكرية »

و « كتاب العمل بداب الخلق »

أبو القاسم أحمد
ابن محمد بن أحمد العددي

ظهر في « الأندلس » وعرف « بالطبري » ، كان معاً بعم العدد والهندسة ، نافذ
فيهما ، وله كتاب في المعاملات

أبو يوسف يعقوب
ابن الحسن الصيدفاني

الحاسب النعم ، له من الكتب :
« كتاب شرح كتاب الخوارزمي في الجبر »
« كتاب شرح كتابه في الجمع والتعريف »
« كتاب في صنوف الضرب والقسمة »

أبو العباس سلهب بن عبد السلام الفرزي

كان عالماً في الحساب ، وقد وضع فيه بعض الكتب

محمد بن يحيى بن أكرم القاضي

ألف « كتاب مسائل الأعداد »

جعفر بن علي بن محمد المهندس المسكي

وينسب إليه :

« كتاب في الهندسة »

« رسالة في المكعب »

الإصطخري الحاسب

وينسب إليه :

« كتاب الجامع في الحساب »

« كتاب شرح كتاب أبي كامل في الجبر »

محمد بن ليرة

من « أصفهان » ، وينسب إليه :

« كتاب الجامع في الحساب »

أبو محمد عبد الله

ابن أبي الحسن بن رافع

له من الكتب : « كتاب رسائله في الهندسة »

ابن أعلم الشريف البعادي

من «امداد» ، ولد وشأ فيها ، صب الزبح السوب إليه . وكان عالماً بالهندسة
وأحراثها ، عارفاً بالقانون العيشعوري من الموسيقى



محمد بن ناجية الكاتب

اشغفل في الهندسة ، وله من الكتب

«كتاب المساحة»





الفصل الثالث

عصر الكرخي

ويشتمل على علماء القرن الحادي عشر لميلاد

ابن العديم	أبو نصر
ابن ثلاث	الحصدي
ابن شهر	المستفي
ابن البرغوث	ابن بوس
البرسطي	الكرخي
أبو مروان بن النعمان	أحمد بن السوي
أبو الحود بن محمد بن الليث	ابن لهنم
أبو هري	البروي
ابن المقار	ابن سيب
أبو جعفر أحمد بن محمد	الكروبي
القويدي	ابن السمع المدي
ابن الحلال	أبو الصب
الواسطي	ابن الحسين
ابن حني	ابن المقار
ابن الوفاي	أبو الحسن الخليلي بن لادن
وعيرم	أبو صفير الميقي



أمير أبو نصر منصور

ابن علي بن عراق

لم يتمكن من العثور على تاريخ ولادة صاحب الترجمة ، أو تاريخ وفاته ، على الرغم من التحريات الكثيرة ، سكنه ولا شك كان من رياضي القهر الرابع للهجرة ، وكان حيًّا حوالي سنة ١٠٠٠ م^(١)

عاش أكثر أوقاته في « حوارم » حيث كان مقرباً وداً مقام عالٍ عند ملوكها ثم انتقل مع « أبو الزبحر البروني » في بدء القرن الخامس للهجرة إلى « عربة » حيث كان فيها « اسطفاً سككيني » ، وفيها توفيت الغلاف بينهما ، وأصبح صدقة صميحة ، حتى أراحدهم « أبو نصر » ، أهدى أكثر كتبه ورسائله إلى الآخر ، الذي عرف بفضل صدقه فكان بقلبه بأستاذي^(٢)

يقول « سمح » . إن « منصوراً » كتب في المحاطي والالام المكنة والمشتات ، وله فيها — أي المشتات — مباحث حليلة عرفها ذلك من كتاب « شكل القطع لنصر الدين الطوسي » ، الذي يقول عند الكلام على الشكل المني : « .. وقد ذهبوا في إقامة الزمان عليها — على دعوى شكل المني — مذاهب حمها » أبو الزبحر البروني » في كتاب له سماه « مقاليد علم هيئة ما يحدث في سيط الكرة وغيره » ، ويوجد في بعض تلك الطرق ماوت فأحوت منها ما كان أشد مشابهة لبيكون هذا الكتاب جامعاً مع رعاية شرط الإيجاز ، وانتدأت بطرق الأمبر « أبي نصر بن عراق » ، فإن المصنف على ظن « أبي الزبحر » ، أنه السابق إلى الطغر باستعمال هذا القانون في جميع المواضع ، وإن كان واحداً من العاصلين « أبي الوفاء محمد بن محمد المورحاني » و « أبي محمود حامد بن الحضر المحدثي » ادعى سبقاً أيضاً فيه . . .

(١) « سمح » . تاريخ الرياضات جلد ١ ص ٢٨٥

(٢) « صاحب ركن » آثاره ، به جلد ١ ص ١٦٨

وحاء أيضاً في «مقاليد علم ما يحدث في سيط الكرة» :

«إن السبق في إقامة هذا الشكل مقام الشكل القطاع كان للأمير أبي نصر .
يستعمل بما مر على أنه يوجد اختلاف في أسفلية هذا الاستعمال ، وأنه يرجح أن يكون
«أبو نصر» أول من استعمل شكل النسي في جميع المواضع ، وأنه أيضاً استعمله بدل شكل
القطاع في حل المثلثات الكروية

أما «نصير الدين» فيقول بهذا الشأن ما يلي :

«أقول وفيه نظر ؛ لأن الأمير «أبا نصر» قال في الجملة كتيبة من المقالة الأولى من كتابه
الموسوم «بالعظمى الشاهي» ، في صدر الباب الثالث ، على بيان هذا الشكل بهذه العبارة :
«الباب الثالث : فيما ينشأ عن الشكل القطاع» ، وحاء في هذا الباب — بعد أن ذكر
الرسالة التي عندها ثبتت مرة في اختلاف مواضع شكل القطاع — «وعمر أيضاً
رسالة فيما يمتنع عن حده» يمتنع عن الشكل القطاع إلا أنه لا بد من عمل بذلك من
استعمال النسبة المؤلفة . أقول : وقد ذكره الأمير «أبو نصر» في شرح «مداوس» ،
وقد ذكرت هذا في الشكل النسي عن القطاع وإنما ذكرهما ما يمتنع عن الشكل
القطاع والنسبة المؤلفة ، وهذا يدل على أن الملف أيضاً وصحه الأمير «أبو نصر» واحد
من «ثابت بن قرة» والله أعلم

«ولأبي نصر» مؤلفات قيمة منها : —

«كتاب العظمى الشاهي» ، وقد أهداه إلى «أبي العباس علي بن مأمون» أحد
ملوك «خوارزم»

«رسالة في الاسطرلاب السرطاني المصحح في حقيقته» ، «نقد بقى الصنهاجي» ، وهو على
نسخة أبواب (١) :

«كتاب في السموات»

«رسالة في معرفة القسي الفلكية» ، بطريق غير طريق النسبة المؤلفة

«رسالة في حل شبهة عروص في الثالثة عشر من كتاب الأصول»

الحججندى

أبو محمود خان بن الخضر

جاء فى كتاب « آثار باقية » ، أن « أبو محمود » لم يُعرف إلا من كتاب « مبادئ
والعادات فى علم لياقات ، لأنى الحس على المراكشى » ، من تعريف الآلة المهمة « سدس
التحرى » ، التى استعملها صاحب الترجمة

و « المحمدى » من الرياضيين الذين ظهوروا فى القرن الرابع للحررة (حول سنة
١٠٠٠ م) ، ومن كبار علماء الهيئة ، وهو أيضاً من الذين قالوا : بأن مجموع مكعبين لا يكون
مكعباً ، وقد رهن عنها ، ولكن رهاه غير تام

ويقول « كاجورى » : إن رهاه لم يثر عليه ، وقد يكون غير صحيح^(١)

واشتمل بالثلثات الكروية ، جاء فى « كتاب شكل القضايع لنصير الدين الطوسى »
ما لى : « وقد لُقِّب « أبو محمود المحمدى » هذا الشكل^(٢) بقانون الهيئة » ، وسب تسمية
هذا الشكل بذلك ، هو كثرة استعماله فى علم الهيئة . « وقد حسب دائرة البروج
٢١° ٣٢' ٢٣" ربع أحد أضلاعه مقسوم ثوانى ٥٠٠^(٣) »

(١) « كاجورى » : تاريخ رياضيات من ١٠٦

(٢) معنى هذا لشكل ما لى ' - د . به حبوب الأملح (فى الثلاثات الحاد الزوايا والتفرج

الزاوية) - حصها من حس ، كنسة حبوب لزوب لموترة تلك الأملح بقضها لل حس ٥٠٠

(٣) « القضايع » : المجلد الأول من ١٦

السجستاني^(١)

ظهر في المصنف الثاني من القرن العاشر ، ومات في القرن الحادي عشر للميلاد
اشتهر بدراسته لقطوع المخروط وتقاطعها مع الدوائر ، وكذلك في تقسيم الزاوية إلى
ثلاثة أقسام متساوية بواسطة تقاطع الدائرة ، وقطاع من قطوع المخروط يسمى في الإنكليزية
Equilateral hyperbola

وقد نشر C. Schoy في سنة ١٩٢٦م في مجلة « إيس » Isis بحوث « السجستاني »
في تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية ، وفي إنشاء السبع المنظم .

(١) هو أبو سعيد أحمد بن محمد بن عبد عبيد سجستاني . توفي حوالي سنة (١٠٢٤ م)

ابن يونس مخترع الرقاص

استمد كثيرون أن (ردص) (سدول الساعة) من مخترعات العالم الإيطالي الشهير «غاليليو» (١٥٦٤ م - ١٦٤٢ م). وأن هذا العالم أول من استطاع أن يستعمله ويستفيد منه. وهؤلاء الكثيرون قد يستمررون إذا قيل لهم إن هذا غير صحيح. وإن الفصل في اختراعه يعود إلى عالم عربي مسلم، عاش في مصر وشأ على ضفاف النيل، وقد سبق غيره في استعماله في الساعات الدقاقة، وذلك يكون «غاليليو» مسوقاً في هذا الاختراع ستة قرون

وما كان لنا أن نحرر مسبب هذا الاختراع الخليل بن العرب، لولا اعتراضات المصنفين من علماء الأفرنج، فبعد تصحيف كتاب «تاريخ العرب» للعالم العربي الشهير «سيدو»^(١)، نجد مصنفاً عربياً باسمه العرب في اختراع الرقاص: «... وكذا «ابن يونس» المتفق في سيره «أما الوفا»^(٢)، أسف في رصده أنه يحمل القطر «زنج الحاكى»^(٣)، واخترع الرصع ذا الثقب، و«سدول الساعة الدقاقة...»^(٤)

وكذلك يقول «تايلر»^(٥) و«سدجويك»^(٦) Sedgwick، أن العرب استعملوا الرقاص لقياس الزمن...^(٧)

ومن هنا نشيخ أن العرب سبقوا «غاليليو» في اختراع الرقاص، وفي استعماله في الساعات الدقاقة

أما لا أقول: أن العرب وضعوا القوانين التي تسطر على السدول، ولا أقول أنهم وضعوا ذلك في قالب رياضي على الشكل الذي نعرفه الآن، ولكنني أقول: أنهم سبقوا «غاليليو» في اختراع الرقاص واستعماله، وفي استخراج علاقته بالزمن، وموق ذلك: كان لديهم فكرة عن قانون الرقاص (قانون مدة الذبذبة)

(١) «سيدو»: تاريخ العرب من ٢١٤

(٢) «تايلر» و«سدجويك»: مختصر تاريخ العلم من ١٦٣

يقول « سمث » في كتابه « تاريخ الرياضيات » في ص ٦٧٣ من الجزء الثاني ما يلي : —
 « . . ومع أن قانون الرقاص هو من وضع « غاليليو » إلا أن « كمال الدين بن يونس »
 لاحظته وسقه في معرفة شيء عنه ، وكان للمكثيون يستعملون الجدول لحساب الفترات
 الزمنية أثناء الرصد »

يظهر محامراً ؛ أن العرب عرفوا شيئاً عن القوانين التي تسيطر عليه ، ثم جاء من بعدهم
 « غاليليو » ، وسد تحارب عديدة استطاع أن يستنبط قوانينه ، إذ وجد أن مدة الذبذبة
 تتوقف على طول السدول وقيمة نقطة التثاقل ، ووضع ذلك في شكل رياضي بدسح وأسم
 دائرة استعماله ، وجنى الفوائد الجليلة منه

وأحسنى أن يحتلظ الأمر على القاري . ، فبطن أن « كمال الدين بن يونس » هو نفسه
 « ابن يونس » الذي ذكره « سيدو » ، والذي مكتب عنه هذه الترجمة ، وهذا خلاف
 الواقع ، « مسكال الدين ابن يونس » كان « علامة زمانه وواحد أوانه ، وسيد الحكماء ،
 وقد ألقن الحكمة ونمى في سائر العلوم »^(١) ، ولد في الموصل سنة ١١٥٦ م وتوفي بها
 سنة ١٢٤٢ م ، ولقى العلم في « بغداد » في « المدرسة الطلمية » . كان ذا اطلاع واسع
 على العلوم الشرعية ، وتلقى مدرساً في « الموصل » قرأ الطب والفلسفة ، « ويعرف من
 علوم الرياضة من « أفيندس » ، والهيئة ، والمحروقات ، والتوسطات ، والمسطى ، وأنواع
 الحساب المتوحد منه ، والحزب ، والمقابلة ، والأرغماطيق بطريق الخطأين ، والموسيقى ،
 والمساحة ، معرفة لا يشاركه فيها غيره ، إلا في ظواهر هذه العلوم دون دقائقها ، والوقوف
 على حقائقها ، واستخراج في علم الأوقاف طرقاً لم يهتد إليها أحد »^(٢)

وبرجع الآن إلى « ابن يونس المصري » ، فهو مخترع الرقاص ، وسمه « أبو سعيد
 عبد الرحمن بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلى الصدوق المصري »

كان من مشاهير الرياضيين والعلمكبين الذين ظهرتوا بعد « البشتاني » « وأبي الوفاء
 اليربوعي » ، وبعده « سارطون » من تحول عماء القرن الحادي عشر للميلاد ، وقد يكون
 أعظم ملكي ظهر في مصر ، ولد فيها وتوفي فيها سنة ٥٣٩٩ هـ - ١١٠٩ م

ويقول بعض معاصريه : أنه كان ذا طابع شادة ، بصع رداءه فوق عمامته ، إذا رك

(١) « ابن أبي أسبعة » - عيون الأنباء في طبقات الأصحاب - ج ١ ص ٣٠٦

(٢) « ابن حنبل » : وقاية الأعيان - ج ٢ ص ١٣٤

حدث منه الناس لسوء حاله وشذوذ لسانه ، « وكان له مع هذه الهيئة إصابة بديعة غريبة
في النجامة ، لا يشاركه فيها غيره ، وكان متعمداً في علوم كثيرة ، وكان يصرب على العود
على حمة التأديب » (١)

وهو سليل بيت اشتهر بالعلم ، فأبوه « عبد الرحمن بن يوسف » ، كان يحدث مصر
ومؤرخها ، وأحد العلماء المشهورين فيها ، وحده « يوسف بن عبد الأعلى » صاحب
« إمام الشافعي » ، ومن شخصين يسمي « محجور » (٢)

وقد عرف الخلفاء العاطميون قدر « ابن يوسف » وقدره ، علمه وسوعه ، فأجروا له
المنطق ، وشجعوه حتى متاعه بحوته في الهيئة والرياسات ، وقد سمو له مرصداً على جبل
القطم ، قرب « القسطة » وجمهوره كل ما يلزم من الآلات والأدوات
وأمره « أميراً على أوطانكم » أن يصنع بحراً ، فبدأ به في أواخر القرن العاشر
لميلاد ، وأقامه في عهد الخليفة « محمد بن أحمد » ، وسماه « أريج الحدكي »
ويقول عنه « ابن خلكان »

« وهو زعيم كبير رأيته في أرملة محدث ، ولم أرى لأريج على كثرتها أطول منه »
ويتميز « سيد » « ببيعة هذا أريج يقول

« إن هذا أريج كان يقوم مقام محطى وأردت أن ألقاه عماء مددته بقا »

ويقول « سوي » في رتبة المعارف الإسلامية :

« ومن المؤسف حقاً أنه لم يصل إليه كاملاً ، وقد شرع ورحم » كومان . بعض فصول
هذا أريج ، التي فيها أرساد الملكيين القدماء ، وأرساد « يوسف » نفسه عن الحسوف
والكسوف واقتران الكواكب »

وكان قصده من هذا أريج أن يتحقق من أرساد بين قدموه وأقوالهم في الثوابت
الملكية ، وأن يكمل ما فاتهم ، وأن يصح ذلك في عهد كبير جامع « بدل على أن صاحبه
كان أعلم الناس بالحساب والتفسير » (٣)

(١) « ابن خلكان » : وفيات الأعيان جلد ١ ص ٢٧٥

(٢) « ابن القفطي » : إتحاف السادة بأخبار الحكماء ص ١٥٥

(٣) « ابن القفطي » : حصار مصر بأخبار الحكماء ص ١٥٥

ويعترف «سوتر» بأن «ابن يونس» ، أعاد في ذلك قائمة قيمة^(١)

«وابن يونس» هو الذي رصد كسوف الشمس وحسب القمر في القاهرة حوالي سنة ٩٧٨ م ، وأثبت منهما تزايد حركة القمر ، وحسب ميل دائرة البروج ، فحاشا حسابته أقرب ما عرف ، إلى أن أنفتحت آلات الرصد الحديثة

وقد سرد في «ريجة الحاكى» ، الطريقة التي اتبعها بعض «الساكنين» في قياس محيط الأرض ، ويمكن الرجوع إليها في فصل الفلك من هذا الكتاب

وعلى ذكر «الرجح الحاكى» لا بد لنا من الإشارة إلى ما شرعنا بحله لانتقطة سنة ١٩٣٢ م ، فقد أودت مدة عن «رجح ابن يونس» وحدوده المسكية ، منحصة عن محلة Nature بقلم «ر. م. م.»

أما السند فشرى إلى آل الكور «نوبل Knobel» في ٨ نوفمبر سنة ١٩٢٩ ، أهدي الجمعية المسكية للمسكية ، نسخة «رجح الحاكى» التي وضعه «ابن يونس» ، من نسخة إلى المرسلة رقم «كوساب» ، أسد اللغة العربية في كلية فرنسا سنة ١٨٠٤ ميلادية

والمنصورة التي ترجمتها «كوساب» محفوظة في مكتبة «جمعية لندن لهندسة» أعادها حكومة هولندا وف برحمها إلى معهد فرنسا ، وعين له ما قد كيف أصلت جامعة باريس ، واسكن لارنس في ٢٠ من سبتمبر من عودته سنة ١٨٠٤ وكان يوجد أصلا مع نسخة من «رجح الحاكى» في مكتبة «جمعية لأهر» . ومن بعد أن يكون محفوظه «لندن» جزء من «رجح لأهر» ، التي تعرفت ودمرت في قصور ومضى ، إذ بولي حصار في هرة وتناحها في أيدي مرء ، وكان «كوساب» مقدرا أن محفوظه «لندن» ، تحتوي على بعض «أرصاد لأصلية» هي «ابن يونس»

«... والظاهر أن هذا الرجح كان يشتمل أصلا على مقدمة طويلة ، و ٨١ فصلا ، ذكر موضوع كل منها في المقدمة»

أما مخطوطة «لندن» فتنتهي عند الفصل الثاني والعشرين ، وعليه «الحال» لأكثر من كتاب «ابن يونس» الأصلي قد فقد .

(١) «قائمة المعارف الإسلامية» : مادة «ابن يونس»

وموضوعات بعض الفصول ، عليها مسحة من الباحث الفلكية العصرية ، مثل :
« المحرف دائرة أروج » ، ومقاييس طر لأرض والحد ول المتصلة بذلك » وهو لفصل
الحادي عشر ، والفصل السابع والسبعون موضوعه : « الإشعاع من النجوم بحسب ارأى
العام » . وبمضها يساول مباحث لا نهما اليوم ، فحل الفعل في هذه الحاجة أمام لعلاء
العرب المعاصرين واسع جداً .

والظاهر أن مؤلفه كتبت مرتين ، مرة حوالي سنة ٩٩٠ م في خلافة « العزير »
وقد رقت إليه ، والثانية : كتبت بعد تنقيحها واتوسع في فصولها وأرصادها في عهد «
« الحاكم » ورفعت إليه ، ولذلك تعرف « بآرخ الحاكم » .

وكان مرصد « ابن يونس » على صحرة في « جبل القطم » ، قرب « اعسطاط » ،
في مكان يقال له : « ركة الحش » ، كان حوصاً من الماء على صفة النيل الشرقية ، ثم صار
خدمه . وزاحج أن موقعه كان قرب سبيل ماء القدم ، يدى « الدصر » إلى القدة ،
ولا تزال بعض آثاره ماثلة إلى يومنا هذا

وفي إحدى النصوص العربية ، جاء : « أرساد أعرب في مكان يدعى « حنون » ،
وقد وضعه « كوسان » بناء على بعض فرائض تحت قدمه ، على صفة النيل الشرقية
وهو ثلاثت بده « حنون » أي شيد فيها الأرصد لحدث سنة ١٩٠٢ تحت بحرف
أمر « عدي أبوور »

ولوحظ في المرحلة الأفرسية ناريخ ، أن المصحات في ترجمة « كوسان » ، قابل
المصحات العربية التي تحت عنها ، وقد خدمت بمحواش وأريد عن عدة الهيثة « دأعرب » ،
وأدواتهم الفلكية وطرفه في أرصد ، مما يدل على أن « كوسان » كان « كوكبا لاصيه
اللة العربية » ، واسع الإصلاح على ما كتبت فيها

« وابن يونس » هو الذي أصحح « ربح عبي بن أبي منصور » ، ومع هذا الإصلاح ،
كان تمويل أهل مصر في تقويم الكواكب في تقويم الخمس لطحرة^(١) ، وكذلك جمع
« ابن يونس » في مقدمة ربحه ، كل لأيات المتعلقة بأمور الماء ، ورتها ترتيباً جيلا
بحسب مواضعها^(٢)

فقد كان يرى أن أفضل الطرق إلى معرفة الله ، هو التفكير في خلق السموات والأرض ،

(١) « ساعد الأتلى » : طبقات الأمم ص ٩٣

(٢) « ملو » : علم تلك تاريخ عند العرب في عروق الإسطن ص ٢٢٤

ومجانب المحلوقات ، وما أودعه فيها من حكمة ، وبذلك يشرف الناظر على عظيم قدرة الله عز وجل ، ونتحلى له عصمته وسعة حكمته ، وحليل قدرته

ورع « ابن يوسف » في المثلثات وأحادها ، وبحوثها فافتت بحوث كثيرين من العلماء وكانت معتبرة جداً عند الرابضين ، ولها قيمتها الكبيرة في تقدم علم المثلثات وقد حل أعمالاً سبعة في المثلثات الكروية^(١) ، واستعان في حلها بالمسقط العمودي للكرة السماوية ، على كل من المستوى الأفقي ومستوى الزوال^(٢)

وهو أول من استطاع أن يتوصل إلى إيجاد القانون الآتي :

$$\text{حنا}^2 = \text{حنا}^2 + \text{حنا}^2 - \text{حنا}^2$$

وكان لهذا القانون قيمة كبرى عند علماء الفلك قبل اكتشاف اللوغاريتمات ، إذ يمكن بواسطته تحويل عمليات الضرب إلى عمليات جمع ، وفي هذا بعض التسهيل لحلول كثيرة من المسائل الطويلة المعقدة

وكذلك وجد القيمة التقريبية إلى جيب^٥

$$\sin \alpha \approx \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \right) + \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{4} \right) \quad (٣)$$

وفي زمن « ابن يوسف » استعملت المخطوط الباسية في مساحة المثلثات . ويقول « سيدو . د . د . » ولت « ابن يوسف » يستعمل في سنة ٩٧٩ م إلى سنة ١٠٠٨ م أغللاً أي خطوطاً متممة ، وأغللاً تمام حسبها جداول يعرف بالجدول السينية ، واخترع حساب الأقسام التي تسهل جوابي التكوين ، وتربح من كثرة استخراج الحدود المربعة « وهو الذي اخترع الراسع والتف وسدول السافة كما أسلفنا القول

وفوق ذلك ، كان يعظم الشكر ويورد أحياناً منه للتوسيع ، فمن قوله في القول :
أُحْمِلْ نَشْرَ الطَّيِّبِ عِنْدَ هَبْوِهِ رِسَالَةً مُشْتَقَّةً لَوْحِهِ حَبِيبِهِ
سَهِيٍّ مِنْ نَحْيَا الْمَوْسِ بِقَرْنِهِ وَمِنْ طَائِفِ الدِّيمَاءِ بِهِ وَطَيْبِهِ
لَمَمَرِي لَقَدْ عَطَلَتْ كَأْسِي سَعْدِهِ وَعَيْبَتِهَا عَنِّي لَطَمُولُ مَعْبِهِ
وَحَدِّدَ وَحْدِي طَائِفٌ مِنْهُ فِي الْكَرَى مَرَى مَوْهَباً فِي حَقِيقَةٍ مِنْ رَقَبِهِ

(١) « كاهنوي » : تاريخ الرياضيات ص ١٠٩

(٢) « دائرة المعارف الإسلامية » : مادة « ابن يوسف »

(٣) « سارطون » : مقدمة تاريخ العلم جلد ١ ص ٧١٧

الكرخي^(١)

« من أعظم رياضى العرب »

« سمى »

من العرب أن « الكرخي » وهو من أعظم نواع الرياضيين الذين طهروا في بداية القرن الخامس للهجرة — ، لم يرد اسمه في أكثر المصادر التي بين أيدينا وأظن أنه لولا مصر لمكان سيطرته في كتب الإبراهيم ، ولولا مصر ما يفهمنا أنني وصلت إلى الحظ ، ما أعلم حتى ولا شخصيته القليلة التي م من مساهمة من البحث والتعليق وسورد في هذه الترجمة ما وجدنا السبع لمصر المذكور من النحوت والتأليف المقيمة في الحساب والحج ، وهو له من تحليل الخصائص في تقدمها

قال « سمى » في كتابه تاريخ الرياضيات

« إن الكرخي من أعظم الرياضيين من كان لهم أثر عميق في تقدم العلوم الرياضية »
ويظهر هذا بوضوح لدى البحث في مؤلفاته « كتابات الإبراهيم » و « كتاب الكافي »
و « كتاب البديع »

الفهرس :

شرف فصل « الكرخي » على الرياضيات بكتابه المعروف باسم « المعجزي » ، وقد أهداه إلى الوزير « أبي عبد محمد بن خلف » الذي استمر بلقب « خير الملك » ، وقيل إن تسمية الكتاب « بالمعجزي » نسبة إلى الوزير المذكور^(٢) ، وقد أُلغى بين سنة ٤٠٦ هـ ، سنة ٤٠٧ هـ^(٣)

(١) هو « محمد بن الحسن أبو بكر الخاسب الكرخي »

(٢) « صاحب رأى » : تاريخ بآلية مجلد ٢ من ٢٦٥

(٣) هذه التواريخ عن مشكوك في صحتها ، لأن الوزير المذكور هبته بهاء الدولة بن مسعود الدولة في إمارة العراق سنة ٤٠٦ هـ وتلك سنة ٤٠٧ هـ من طرف سلطان الدولة

وورد اسم هذا الكتاب في كتاب « كشف الظنون » الذي يقول : « العجري في الحبر والمقابلة ، رسالة لأبي بكر بن محمد بن حسن الوزير المتوفى سنة . . . »^(١)
وفي مقدمة كتاب « العجري »^(٢) يقول مؤلفه (الكرخي) :

« . . . إلى وحدت عم الحساب موضوعاً لإخراج المجهولات من المعلومات في جميع أنواعه ، وألغيت أوضاع الأثواب إليه ، وأول الأسباب عليه ، صناعة الحبر والمقابلة ، لقوتها واضطرارها في جميع مسائل الحسابية على اختلافها ، ورأيت الكتب المصنعة فيها غير صالحة لما يحتاج إليه من معرفة أصوله ، ولأولئك عاينته على علم مبرور بها ، وإن مصنفها أهملوا شرح مقدماتها ، التي هي السبيل إلى العاية والوصول إلى النهاية . ثم لم أحد في كتبهم لها ذكرًا ولا بياناً ، فلما ظهرت هذه العصيلة واحتججت إلى حصر تلك المقيسة ، لم أحد بدأ من ألّف كتاب يحيط بها ويشتمل عليها ، ألخص فيه شرح أصوله ، مضمّن من كدر الحشو ودرن اللغو . . . »

ويقول بعد ذلك بما معناه :

إن طرقي في تقسيمه كتاب تحول دون عمل هذا الكتاب ، ولا أن فيخص لله وربر أو را ، أما « أمارات » أمير ومبني مدرّج أعداد الأقسام ، وشجع الممثل على الإنتاج وقد كان « أبو غالب » صاحب مود وفتدر ، بحالهم ، وشعراء ، وكثيراً ما كان يعود عليهم بسجده ، فلقد أحزمت الكفاية « للكرخي » ، كونه التي عمده في الحبر والحساب .
إن كتاب « العجري » من أكل الكتب التي وصفت في شرح^(٣) ويقول « صحت » :
إنه أهم أثر في الحبر^(٤) . وعكس عتارده مقياساً صحيحاً لما وصل إليه العرب من التقدم في هذا الفرع

(١) « حاجي خليفة » كشف الظنون مجلد ٢ ص ١٧٧

(٢) أرسل . سيد محمد بن محمد ١٩٤٦ جلالة الكتب عجري وقد اعتمد عليها
ومع « العجري » مؤلف « كاجوري » و « صحت » و « دتر » و « صحت » و « صاخ ركي » في
عنتها من « الكرخي » وتعليقاتها على آثاره في رياضيات وأثره في

(٣) « صاخ ركي » . آبر مائة عدد ٢ ص ٢٦٦

(٤) « صحت » : تاريخ الرياضيات مجلد ١ ص ٢٨٤

وتألف محتويات هذا الكتاب من جزءين :

الأول : يشتمل على خمسة عشر بابا ، يساوي بعض الطرقات في الحساب والخبر ، فيبحث الأعمال الأربعة فيهما ، وفي النسبة ، واستخراج الجذور العشرة وصرها وقسمتها ، ويتفق في هذه المسائل ، ويعطى طرقا مبتكرة لحلها ، وهو عهد جديدة في التزبيح والتكثير^(١) وكذلك أتى في هذه الأبواب على طرقات معينة على استخراج السائل بالخبر وإقامة ، وقد نحي في الباب لعاشر - ومن مؤلفاته الأخرى - أن « الكرخي » أول عربي برهن المطربات التي تتلاقى بإيجاد مجموع مربعات ومكعبات لأعداد الطبيعية التي عددها « ٦ » ، وقد برهن المطربات الآتية :

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 6^2 = 91$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 6^3 = 441$$

وهو بذلك ، أورد « الكرخي » في هذا القسم من الكتاب « المعجزة » مستلثة من النمط على .

$$1^5 + 2^5 + 3^5 + \dots + 6^5 = 7277$$

وفي الباب ثاني عشر من قسم الأول : أعطى « الكرخي » مسائل است في الخبر وهي تشتمل على حلول لمعادلات الدرجة الثانية في صورها مختلفة ، وهي لا يخرج عما جاء في كتاب « الخوارزمي »

(١) من أمثلة التي وردت

ترد مكعب سبع مكعب ٥٥ ولا سبع مكعب ٦

أي أنه أعطى معكوك (٥٥/٦ = ٩ ١/٦)

فإن ٩/٦ = ١ ١/٦ = ١ ١/٦

ولم ١/٦ = ١/٦ = ١/٦

أما الباب الثالث عشر : فقد اشتمل على معادلات من رتبة أعلى ، وقد سار في حلها على أساس تحويلها إلى النمط التالي :

$$٣س^٣ + ٥س^٢ + ٦س + ٧ = صفر$$

واستعمل القانون العام المروى في حل لمعادلات الدرجة الثانية التي يمكن وضعها بالصورة الآتية -

$$٣س^٢ + ٥س + ٦ = صفر$$

$$\text{وحل المعادلة } ٣س^٢ + ٥س + ٦ = ١٢٦$$

$$\text{والقانون الذي استعمله هو : } ٣س = ٧ - \left(\frac{٥}{٣}\right) + \sqrt{\left(\frac{٥}{٣}\right)^2 - ٣}$$

وورد في الباب الرابع عشر : ذكر الاستقراء ، وقد عرفته المؤلف كما يأتي :

« الاستقراء في الحساب أن يدرك حله من حسن واحد ، أو حسيين ، أو من ثلاثة أحاس متوالية ، وتكون تلك الحلة غير مرسعة من حمة ما يدس عليه النمط ، ويكون في المعنى مرسعة ، وأنت تعرف جذرها »

ويستمر من الآن الجزء الذي من كتاب « الفجرى » :

وقد احتوى على مسائل مختلفة ومتسوعة ، وعرف حلها ، وحملها على خمسة أصنام تشتمل على ما يزيد على ٢٥٠ مسألة ، يؤدي إلى معادلات من الدرجة الأولى ، والدرجة الثانية ، ومعادلات ذات درجات أعلى ، مشتقة من معادلات الدرجة الثانية ، ومعادلات بصعب محددة (أي عديدة ولكن بشرط حوياً حذر)^(١)

ويحدد كذلك في هذا الجزء بيانا لحلول المعادلات غير المربعة (السيئة) ، وفي هذا المبحث يمدح « الكرخي » وهو مبتكر في الأساليب والطرق التي اتبعها في الحلول^(٢)

(١) أن « الكرخي » على مسائل تؤدي إلى المعادلات :

$$٣س^٣ - ٥س^٢ + ٦س = صفر$$

ويشترط أن يكون $\frac{٢}{٣}$ مكعباً

(٢) أن « الكرخي » على مسائل تؤدي إلى المعادلة :

$$٣س^٢ + ٥س + ٦ = صفر$$

وقد حتمها فصر أن $٣س + ٥س + ٦ = صفر$

وكذلك مسائل تؤول إلى المعادلة : $٣س^٢ + ٥س + ٦ = صفر$

ويجانبها توسع $٣س - ٥س + ٦ = صفر$

فقد أتى على المسائل (بعضها مقتبس من « الخوارزمى ») ، يؤدى حلها إلى المعادلات الآتية : -

$$\begin{aligned}
 & \text{س}^2 + \text{ص}^2 = \text{ع}^2 \\
 & \text{س}^2 - \text{ص}^2 = \text{ع}^2 \\
 & \text{س}^2 \text{ص}^2 = \text{ع}^2 \\
 & \text{س}^2 + ١٠ \text{ص}^2 = \text{ع}^2 \\
 & \text{س}^2 - ٣ \text{ص}^2 = \text{ط}^2 \\
 & \text{س}^2 + (\text{ص}^2)^2 = \text{ط}^2 \\
 & \text{س}^2 - (\text{ص}^2)^2 = \text{ط}^2 \\
 & \text{س}^2 - \text{ص}^2 = \text{ع}^2 \\
 & \text{س}^2 + \text{ص}^2 = \text{ع}^2
 \end{aligned}$$

وأعطى حدودها الصحيحة وممثل في بيان طرق حلها
وقد لاحظت من المسائل التي وردت في كتاب « الكرخى » أنها عملية ، وأن بعضها مأخوذ من المحيط الذي يمتد فيه « الكرخى » ، بحيث يتحلل للدارس أهمية الرياضيات في الحياة ، وعلاقتها بالشئون العملية .

ومن « الكرخى » ما يدل على أنه قد سبق له صرحه السكان الناح مبرهاً ، ولو طرح منه صرحه السكان الناح مبرهاً

أي أن المعادلتين بحسب الرموز هما :

$$\text{س}^2 + \text{ص}^2 = \text{ع}^2 , \text{س}^2 - \text{ص}^2 = \text{ع}^2$$

وقد حلها بطريقة طويلة ، وقد كانت على الأسع ، ولتتم العشق ، والممكن في مباحث الجبر ، وأن كذلك على مسائل تؤدى إلى معادلات سيالة :

أوجد العددين بحيث يكون الأول مع مربع الثانى مبرهاً ، والثانى مع مربع الأول مبرهاً

والجواب آخرى لخدمت :

$$\text{س}^2 + \text{ص}^2 = \text{ط}^2 , \text{س}^2 - \text{ص}^2 = \text{ط}^2 \text{ وقد حلها وأعصر جوابه } \frac{١}{٢} , \frac{١}{٢}$$

ومن المسائل لطيفة التي وردت

قسم تسعة إلى مربعين وقد أعطى الجواب $\frac{٣}{٢} , \frac{١}{٢}$

ولم عشرة إلى مربعين (غير ٩ ، ١) وجوابه $\frac{٣}{٢} , \frac{١}{٢}$

ولقد ترجم هذا الكتاب المستشرق الإفريقي الشهير «Wopke» ويكة « وطهرت ترجمته سنة ١٨٥٣^(١) ، ويقال إن نسخة من هذا الكتاب محفوظة في مكتبة « باريس » الوطنية ويعترف « ويكة » من دراسته « كتاب العجري » أن « الكرخي » في حياته ، كان متشكراً ، وأنه على الرغم من اتساعه طرقاتاً - في بعض المسائل - تشبه طرق الهند ، إلا أنه يمكن القول أن « الكرخي » يقول « ويكة » - يمثل التفكير العربي المستقل في معالجات المناهج الرياضية ، وفي حلوله المعادلات المعينة ، وفي الأساليب التي سار عليها في معالجة المعادلات غير المعينة (المبيالة)

الطابق :

ألف « الكرخي » : « كتاب الكافي » من سنة ٤٠١ هـ ، وسنة ٤٠٧ هـ وأهداه إلى « عمر الملك » ، وقد ذكر في مقدمة الكتاب : أن الذي شجعه على إخراجهم هو « أحمد ابن علي النسي » . ويقال إنه توجد نسختان من هذا الكتاب في مكتبات الآستانة^(٢) . وقد ورد اسم هذا الكتاب المذكور في « كشف الصون » من الكتب التي ألغت في علم الحساب في الجزء الأول ، وفي الجزء الثاني محمد مابلي : « كافي الحساب لعمر الدين أبي بكر محمد بن الحسن الكرخي الخاسب وزير سماء الدولة »

يقول « سمح » : أن معظم محتويات « الكافي » مأخوذ عن المصادر الهندية ، بينما « كاستور » يقول : إن ذلك مأخوذ عن المصادر اليونانية

ويظهر أن « كاستور » قال بذلك ، لأن « الكرخي » لم يستعمل الأرقام الهندية

ودذهب بعض المستشرقين إلى أن « الكرخي » وغيره ، « كافي الخلود » وصلوا الطريقة اليونانية على الهندية^(٣) ،

ويقول صاحب كتاب « آثار باقية » - إن القول بأن مرقا من رياضيات العرب حشد الطريقة

(١) « بول » : تاريخ الرياضيات ص ١٥٩

(٢) « صالح ركن » آثار باقية جلد ١ ص ٢٦٨

(٣) « كاستوري » : تاريخ الرياضيات ص ١٠٨

اليونانية ، هو من حيالات المستشرقين . والحقيقة أنه لم يخطر ببال « الكرخي » أو غيره ، أن يسلك مسلكاً معديراً للماء عصره^(١)

أما إهمال استعمال لأرقام الهندية فقد يكون ، لأن الكتاب عن المدين تأمون الحساب الهوائى ، أو لأن القراء فى زمن « الكرخي » لم تأموا استعمال هذه الأرقام وفى هذا الكتاب نجد مبادئ الحساب المعروفة فى ذلك الوقت ، وكذلك بعض قوانين وطرق حسابية مبتكرة ، سهيل بعض الماملات كما صرحت ويحتوى الكتاب أيضاً على كيفية إعداد الجداول لفرى للأعداد ، التى لا يمكن استخراج جدولها التريميمى :-

إذا كانت م \overline{m} 2 + ح يكون

$$\overline{m}^2 + 2\overline{m} + 1 = (\overline{m} + 1)^2$$

وإذا كانت م \overline{m} ح ، أو \overline{m} ح أكبر من ح ، يكون

$$\overline{m}^2 + 2\overline{m} + 1 = (\overline{m} + 1)^2$$

وهو استخراج ذلك بطرق جبرية ، يدل على سعة عقله وتمكنه فى الجبر وفى الكتاب أيضاً نجد حساب مساحة بعض الشطوح ، ولا سيما المساحات التى تحتوى على جدول

وفيه أدخل « معادلة هرون Heron Formula » لمساحة مثلث إذا علمت أضلاعه

$$\text{مساحة مثلث} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad (2)$$

س : تعادى نصف محيط المثلث م \overline{m} ، ح ، ب ، ج : أطوال أضلاع المثلث

وقد ترجم العالم « هوشام Hochheim » هذا الكتاب إلى الألمانية ، بين سن ٨٧٨

و ١٨٨٠ م ، ويسمى فى الإنكليزية Book of Satisfaction

(١) « صالح كى » آثار مائة عدد ١ ص ٢٦٢

(٢) « سميت » تاريخ الرياضيات ١ ص ٢٨٤

(٣) « سـ » : تاريخ الرياضيات ١ ص ٢٨٤

البربع :

يقول صاحب كتاب « آثار باقية » :

« لم يمكن العثور على هذا الكتاب ، على الرغم من التحريات التي أجريت » وقد يكون موجوداً في إحدى المكتبات الأوروبية .

ويقال : « به أم من » كتاب الغزالي ، وذلك لأن « الكرخي » ذكر أنه سيخرج في كتاب آخر - وبمضى السديم - ، بعض الطرقات ، ولداوات المهمة ، والراهن الصمبة .
وأكثر التأخرين يقولون بأن « الكرخي » رُتبعه في إبحار هذا الكتاب ، بدلنا على ذلك ورود اسم الكتاب في « كشف الطنون » الذي يقول : « السديم في الخبر والفتالة لعمر الدين محمد بن الحسن الوزير »

• • •

القاضي النسوي^(١)

ما أكثر الذين لم يوقهم الدريح حقهم من البحث والتحقيق ، وقد أحاط بهم العموم والإبهام ، وراحوا صريحة الإهمال ، فلا رى لهم إسماء في الكتب التاريخية ، ولا ذكر في معاجم الأعلام والعلماء !

من هؤلاء الذين تكاد بطمي عبيهم المسير « أبو الحسن علي أحمد النسوي » ، وهو من رياضيات القرن الخامس للهجرة ، من بلدة « ب » بخراسان ، ولم يكتب عنه ما يشي أنه أُنْتُفَب ، وقد أمَلته الصادر إهمالاً مغيياً

وإذا اطلعت على « تاريخ الرياضيات لست » ، وجدت عنه مدة لانتعاور عشر كلمات وهي : « النسوي » آتت في الحساب الهندي ، وشرح بعض المؤلفات « لأرجندس » وتحدث أيضاً في كتاب آخر بحث في الأرقام الهندية العربية (Hindu Arabic Numerals) تألف « سمث » و « كارلسكي » . إن « النسوي » من ادس ستملوا كلمة الهندى ، اتدل على الحساب في القرن الحادى عشر للملاد وأما صاحب كتاب « الترمذى » فيقول عن « النسوي » .

« لم تمكن من العثور على شيء عن حياته ، ومع ذلك فقد استطاع أن يكتب عنه بصورة أوسع من غيره من المؤلفين ، ممتدداً في ذلك على مقفمة « كتاب المقنع » لصاحب الترجمة . ومن هذه الترجمة فهم أن « النسوي » سبب إلى « عهد الدولة » من آخر للدولة » حاكم مرفى العارضى وعل . « عهد الدولة » هذا طلب من « النسوي » أن يؤلف له كتاباً في اللغة الفارسية ، يبحث في الحساب الهندى ، على أن يكون موافقاً لديوان محاسبته ، ويعكس الاتماع به

وقد كان له ذلك الحكم . خرج كتاب من ادس « معونه » ، وعنه أخذوا لشيء الكثير لعملائهم وقد طبع « شرف الدولة » أمير « مداد » على هذا الكتاب ، ويظهر أنه رأى فيه فائدة واتمعا ، فصر « النسوي » أن يؤلف به كتاباً باللغة العربية ، يكون على

نظم الكتاب المذكور ، وقد كان « لشرف الدولة » ما أراد ، فأخرج « النسوي » كتاباً سماه « المقنع » وقد وُفق فيه كثيراً

يقول عنه « صالح ركي » : « إن المقنع هو عمود حقيقي ، بدلنا على الرسة التي عليها الحساب الهندسي في المراحل الأولى والعامة ، في أوائل القرن الحادي عشر للميلاد »

ولهذا الكتاب مقدمة يتقدم فيها مؤلفه الذي تقدموه من الرياضيين ، ويتقدم فيها أيضاً معاصريه من واضعي كتب الحساب ، وسعى بالإتقان على جميع هؤلاء ، ويقول : « وحده شوبشاً ونطولاً في الكتب الحسابية التي وصفتها « البكدي » و « الأنديكي » ، كما أنه وحده في مؤلفات « علي بن أبي نصر » في الحساب ، تفصيلاً لا لزوم له ، وإن هناك كتباً أخرى في الحساب « للكاواري » ، فيها صغوه وفيها ثغور ، وخفيده ، لا تعود على القارئ الفائدة التوخاة .

ويقول أيضاً أنه لا يريد أن يحمل بحونه في كتبه تدور على موضوع واحد ، كما أنه لا يريد أن يحدو حدو « الديوري » ، الذي أنف كتاباً عنوانه يدور على أنه يسأل موضوعات الحساب المختلفة ، بينه هو في الحقيقة يسأل حساب الهجوم فقط ، وليس فيه نمرض لأي فرع من فروع علم الحساب ، وهذا - على رايه - ما لا يجب أن يكون و « النسوي » لا يريد أيضاً أن يكون في كتابه هذا ، مثل « كوشيار اهل » ، الذي وضع كتاباً في الحساب سمى منه الايجار ، وعونه لا يدل بحال من الأحوال على ما تضمنه من بحوث حسابية ، وأعمال رياضية .

ولهذا كله يقول « النسوي » : فقد رأى الضرورة تدعوه إلى أن يخرج إلى الناس كتاباً . يتجلب فيه الأغلط التي وقع فيها غيره من البحار ، يحمل المسألة صعبة عبر وصحة ، ومن أخطاء يدخل إلى « دوس القارئ المثل والاسم » والمعمل أخرج للناس كتاباً كان فريداً في بابه ، جمع فيه أحسن ما في كتب المتقدمين ومنه عرس ، وقد أضاف إليه كثيراً من طرياته ومبتكراته ، ووضع كل ذلك في قالب سهل الشاهد ، لا صعوبة منه ولا تطويل ، ينعكس الطال والناظر والزاهد ، والكل من يريد التعرف على أصول العمليات المتنوعة في الأمور الحسابية أن يستمد منه .

وقد حمل « السوي » هذا الكتاب في أربع مقالات : تحت الأولى : في الأعمال الصحيحة ، والثانية : في الكسور ، والثالثة : في الأعمال الصحيحة مع الكسرية ، والرابعة : في حساب الدرج والدقائق

فالقالة لأولى . ساول الموضوع الثانية أشكال الأرقام وتزقيم لأعداد ، جمع الأعداد الصحيحة ، ميزان طرح الأعداد الصحيحة وأواعه ، ميزان ضرب لأعداد الصحيحة ، تقسيم الأعداد الصحيحة وأواعه ، ميزان تقسيم لأعداد صحيحة ، استخراج الجذر التربيعي للأعداد الصحيحة ، ميزان استخراج الجذر التربيعي للأعداد الصحيحة ، استخراج الجذر التكعيبي للأعداد الصحيحة ، وميزان استخراج الجذر التكعيبي للأعداد الصحيحة

وأما المقالة الثانية فتبحث في الأصول الأربعة : تزقيم الكسور ، جمع الكسور ، طرح الكسور ، ضرب الكسور ، تقسيم الكسور ، استخراج الجذر التربيعي للكسور ، الجذر التكعيبي للكسور

وتتناول المقالة الثالثة البحوث الآتية : كسور مركبة وتزقيمها ، جمع الكسور المركبة وطرحها وضربها وتقسيمها ، وكيفية استخراج الجذور التربيعي والتكعيبي لها وأما الرابعة فتتضمن ما يلي : أصول تزقيم الكسور لالتينية ، وكيفية جمعها وطرحها وضربها وتقسيمها ، واستخراج الجذور التربيعي والتكعيبي لها

ومن الإطلاع على محتويات هذا الكتاب ، نيقى للمدري أن الكتاب قيم ، وفيه بحوث بعيد النيس على مختلف طبقاتهم في مشروع معاملاتهم

وبما يدل على طوع ماع « السوي » في الرياضيات ، علو كعبه فيها ، اعتراف « الطوسي » بعلمه وعمله ، فقد كان يدع « السوي » بالآستاذ . ولقد ألف مرثته عند « الطوسي » ، ولا سيما أنه من الذين يعرفون قيمة العلماء ، ومن الذين لا يحملون الألقاب على الناس بدون استحقاق

ولا عجب في أن يكون هو من استحق « السوي » ، التقدير لسويعه وعفريته ؟ بعد اعتماد كثير من « كتب عمير كتاب الأعداد لأرخميدس » ، في مؤلفه « لتوسعات » ، وهذا الكتاب « أي » كتاب التفسير » ، من الكتب التي كان لها

شأنها العظيم في تاريخ الراميات ، وقد ترجمها إلى العربية « ثاب بن قره »
 قال صاحب كشف الظور عن أسامي الكتب والمؤن . « مأخوذات أرحميس » ،
 مقالة ترجم منها « ثاب بن قره » خمسة عشر شكلاً ، وقد أصابها المحدثون إلى حملة
 المتوسعات التي « برم قراءتها » بن أليديس ، و« عطلى » ، وكان « للسوى » فترجمها
 وشرحها شرحاً دلي على مقدرة وقوة عقله

• • •

ابن الهيثم^(١)

« راسي بأفق ما يدل عليه هذا الوصف من
معنى وأبلغ ما يصل إليه من حدود » معرفة

تؤلمني أن أقول أنه « كان » ابن الهيثم « من أساء أمة أوربية ، رأيت كيف يكون
التقدير ، وكيف يداع اسمه ، وتنتشر سيرته على الدس ، وتدخل في رايح التعليم ، لينحد
مها الأحيال إلهاماً وحاراً ، يدفعهم إلى الافتداء به والسعي طرقة
الأس في عدم معرفة ناشئنا وشباب شت عن « ابن الهيثم » ، يحذف ويعيب مصحح ؟
أليس إهمالاً ما أن يعرف عن « هوميوس » و « كد » و « ماكون » ، أكثر مما
يعرف « عن ابن الهيثم » ؟

لا يدل هذا على نقص معيب في ربح الثقة القومية ؟

ولا يظن القارى أن « ابن الهيثم » وحيد في هذا الإحساس و الإهمال ، فليس خط
أكثر عماء العرب وبوائهم وعدفتهم بأحسن من خطاه ، فهي في دى حياتهم ومآثرهم ،
لا تزال تحاطة بميوم العموص وعدم الاعناء ، وهي في أشد الحاجة إلى أن أس يتمهدون لإزالة
الميوم وإظهار الآثار على حقيقتها للدس لا شئ أن في إظهارها إنصافاً لهم وخدمة للعقيدة ،
كما أن في عمرها على الناشئة ، من العوامل التي توحد فهم الاعتزاز بالقومية ، والاعتقاد
بالقابلية ، وشموراً يدفعهم إلى السير على نهج الأعداد في رفع مستوى المدينة ولا يحس
ما في هذا كله من قوى تدفع الأمة إلى حيث مجد ولسؤدد ، قوى تمهد لسبل لنهض الأمة
بالوحد عليها نحو نفسها ، ونحو الإنسانية فسام في ماء الحصار وإعلاء شأنها

ومن البهيم أن نجد بعض المهنات والمهاهد العلمية ، أحدث يعرف بها علماء العرب
وبوائهم من فصل على الحصار ، فراحت تعمل على تحليد أمتائهم وإحياء ذكراهم .

ولقد قرر مجلس كلية الهندسة - في جامعة القاهرة - محضر - في اجتماعه المنعقد في ١٨

مارس سنة ١٩٣٩ :

(١) هو الحسن بن الحسن بن الهيثم (أبو علي) لمهندس عربي بابل . مصر

« إنشاء محاضرات يكون من تقليد قسم الطبيعة باسكية تنظيم لفاؤها باستمرار ، تناول دراسات تم بصفة إلى الناحية العلمية من عصر الحصاره الإسلامية ، أو من عصر من عصور التاريخ مصرى القديم أو الحديث ، سمي إحياء لذكرى « ابن الهيثم » وتحميداً لاسمه : « محاضرات ابن الهيثم التذكارية »

وكذلك قررت الجمعية المصرية للعلوم الرياضية والطبيعية بالاهامرة ، إقامة حفلة ذكرى إحياء لذكرى « ابن الهيثم » وتحميداً له ، فتمت مصر في مساء ٢١ / ١٢ / ١٩٣٩ مشهداً رائعاً ، حضره جمهور كبير من أساتذة الجامعة والصفوة المثقفة ، بكلم فيه بحمة من علماء مصر ، عن عقيدة ابن الهيثم ، « « أحبها المدة في : الرياضيات ، والفلسفة ، والطبيعة ، والفلك ، والمهندسة ، ولنتاح الصحن الذى خدمه « ابن الهيثم » ، وبمما كان لذلك من كبير الأثر في نمو العلوم واتساع أفق التفكير

ولا أنس أى نجاحه إلى القول بأن وزارة مجلس كلية الهندسة ، واحتمال الجمعية من أحل الأعمال التى قامت بها جامعة القاهرة وجمعا مصر لأعلام ، وهو خطوة نحو بث ثقافة العربية ، وتحميد لإحياء ذكرى علماء العرب الآخرين ، الذين خدموا لإسلامه وأضافوا إلى زيتها المدنية إضافة ، ولاه. أما فهدب العلوم والحصارة فقدموا الشهود .

ولرجع الآن إلى « ابن الهيثم » فنقول إنه نهر في القرن الخامس للهجرة في مصر ، وول « مصر » ، واستوطنها إلى أن مات سنة ١٠٣٨ م

« « في كتب التاريخ ، انه نقل إلى « مصر » « ابن الهيثم » قال .
« له كتب مصر بملت في بلدنا عملا ، يحصل النفع في كل حالة من حالانه من زيادة ونقصان ... » (١)

« « رداد » الحاك « شوقاً ، وسير به سراً حمله من بلد ، ورعة في انصوار ، فسافر نحو « مصر » ، ولم أها وترس أحوال اسيل ، تحقق لديه أن ما يقصده غير ممكن ، فغرت عريخته وانكسرت همته « ووقف خاطره ووصل إلى الوصف المروى بالحداد قلى مدينة « أسوان » وهو موضع مرتفع يتحدر منه ماء النيل ، « « ما به وبأشرف واحتره من « « عليه ،

فوجد أمره لا يعنى على موافقة مراده ، ونحقق الخطأ عما وعد به ، وعاد خجلاً متخذلاً ، واعتذر بما فعل « الحاكم » صغره وواقفه عليه . . . »

ثم بعد ذلك أحيطت حياته بصعوبات كثيرة ، وحتى « الحاكم بأمر الله العاطم » الذى كان صديقاً للدماء بغير سب ، أو بأصعب سب من حبال يتحمله . . . » فتظاهر بالحنون والجمال . . . ولم يدل على ذلك إلى أن تحقق وفاة « الحاكم » ، فأظهر العقل وعاد سيرة الأدلى ، وخرج من دائرة « واستوطن قبة على باب الجامع الأزهر » ، مستغلاً بالتصنيف والنسخ والإفادة ، مستمرّاً بكايته إلى العلم ودل البحث عن الحقيقة ، لئلا كان غلصاً لها كل الإحلاص

أقد عرف الأندلسون بعمل « ابن الهيثم » وفقدوا سوعه وعلمه ، فقل أن أنى أصيصة : « كان « ابن الهيثم » فاضل النفس ، قوى الذكاء ، متمسكاً بالعلوم ، لم يحاذل أحد من أهل زمانه في العلم الرياضي ولا بفكر منه . وكأب دُئِم الاستقلال ، كثير التصنيف ، وافر الزهد . . . » (١)

وقال « ابن القفلى » :

« انه صاحب تصانيف ولا يلب في الهندسة ، وكان عالماً بهد الشأن متفكراً له ، متمسكاً فيه ، قسماً بمواسمه ومسابيه ، مشاركاً في عيون الأوتار ، أحد عنه الناس واستفادوا . . » (٢)

وكذلك عرف الإبراهيم قيمة « ابن الهيثم » فأصعوه بمصر الإنصاف ، واعترفوا بشعوره وخصب قريحته ، فوجد دائرة المعارف البريطانية تقول :

« أن ابن الهيثم كان أول مكتشف ظهر بعد بطليموس في علم البصريات »

ناه في « كتاب تراث الإسلام Legacy of Islam » :

« أن علم البصريات وصل إلى أعلى درجة من التقدم بعمل « ابن الهيثم »

واعرف العالم الفرنسى « بويرفياردو » ، بأن « كبر » أحد معلوماته في الصوت ، ولا

(١) « أن أن أصيصة » . عيون الأسماء في طبقات الأئمة عند ٢ من ٣٣

(٢) « ابن القفلى » : إختيار العلماء بأخبار المستكفاء من ١١٤

سبباً فيما يتعلق بالانكسار الصوتي في الجو من كتب « ابن الهيثم »
ويقول « سارطون » :

« ان ابن الهيثم أعظم عالم ظهر عند العرب في علم الطبيعة ، بل أعظم علماء الطبيعة في
القرون الوسطى ، ومن علماء الصرب القليلين المشهورين في العالم كله »^(١)
ولم « الأستاذ - مصطفى طيف - أول عرب في هذا العصر ، أصف « ابن الهيثم »
بعض الإصابات ، ووقف على اثرات الصبح الذي حلّعه في الطبيعة ، ولا سيما فيما يتعلق
ببحوث الضوء

قال الأستاذ في مقدمة كتابه العيس العرب « الصرب » ما يلي :

« والذي حصلني أبدأ من الضوء دون خروج الطبيعة الأخرى ، أن عدداً ارداه في عصر
التمدن الإسلامي وكان من أعظم مؤسسيه شيئاً وردمة وآثراً « الحسن بن الهيثم » ، الذي
كانت مؤلفاته ومباحثه المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر للميلاد ... »
فلقد نفت كتبه مهلاً عافاً سهل منه أكثر علماء القرون الوسطى ، « كروجر ماكن »
و « كير » و « ليوارده تشي » و « وبتلو » وغيرهم وكتبته هذه وما تحويه من بحوث
مستكرة في الضوء ، هي التي حملت « ما كس ماير هوب » بقول صراحة « ... إن عطية
الابتكار الإسلامي تتجلى في البصريات ... »

وظهر في عام ١٩٣٩ كتيب بحث في « ابن الهيثم وآثره المطبوع في الضوء » ، يشتمل
على أولى المحاضرات التي ألقاها الأستاذ مصطفى طيف في كلية الهندسة . وفي هذه المحاضرة
التي عتبه تحليل رائع للطريقة التي كان يسير عليها « ابن الهيثم » ، وعرضاً موفقاً لسيرة
الحياة بالآثر الحاشية . وقد طبعها الأستاذ طابع لإحلاص للحق والحقيقة ، وأمان نصاً
من بحوث الضوء التي أثارها « ابن الهيثم » ، والتي « نكبي لتحمل له مقاما متقدراً في مقدمة
علماء الطبيعة في جميع عصور التاريخ »

وأشار الأستاذ أيضاً ، إلى أن هناك آراء « لاس الهيثم » سبق فيها الأحبال ، وأنه أعاد
بحوث من قدموه من جديد ، ونظر فيها نظراً جديداً لم يسبقه إليه أحد ، وأنه وصم

(١) « سارطون » : مقامة لتاريخ العلم عدد ٦ من ٦٩٨ - ٧٢١

لنحضر مسائل تتعلق بالعقود، حبولا واضحة مطابقة للواقع معلوم من دونه . . . وقد جاءت
حجوله متساقطة مسجومة بطلها بظام طليعي سليم ، فتألف من ذلك وحده وصفت الأمور
في أوضاعها الصحيحة ، وصارت المواء التي تشككف وعمما حولها عم السوء .

لقد ثبت من « كتاب الماهر » أن « ابن الهيثم » عرف الطريقة العلمية ، وأنه سار
عليها ومهد إلى أصولها وعد صرها ، ولا يخفى أن هذا من أهم العوامل التي جعلت « ابن الهيثم »
قهما من الأعلام وحالدا في الحديث

ما كنت أظن أن العرب أو في كشف الطريقة العلمية ، أو التمهيد إلى كشفها ، حتى
نحت في ما نر « ابن الهيثم » في الحقيقة ، واطلقت على كتاب « الحسن بن الهيثم - بحونه
وكشوفه لمصطفى طيف » الذي ظهر سنة ١٩٤٢ م

١١ لا أقول إن علماء العرب وسبوا في هذه الطريقة ، واستشهدوا على النحو الذي
استشهد به علماء أوروبا ، ولا أقول أنهم كانوا يدركون ما هذا الأسلوب من شأن ، كما
يدركه علماء العرب

ولكني أقول أنه وحده في العرب وبين علماءهم من سبق « كرون » في إثباتها ،
بل ومن راد على طريقته « كرون » التي لا تتوافر فيها جميع المصير الأساسية في
البحوث العلمية

أما المصير الأساسية في طريقة البحث العلمي فهي الاستقراء ، والقياس ، والاعتماد
على المشاهدة أو التجربة ، أو التمثيل

وكنت أظن ، كما ظن كثيرون ، أن هذه الطريقة في البحث ، هي من منكرات
هذا العصر ، ولكن بعد درس « كتاب الماهر » ، وتطبيقات الأستاذ مصطفى طيف
وشروحه المستفيضة ، ثبت أن « ابن الهيثم » قد أدرك الطريقة التي ، فقد من بالأخذ
بالاستقراء ، وبالقياس ، وبالتمثيل ، وبضرورة الاعتماد على الواقع الموجوده على أسس انتم
في البحوث العلمية الحديثة . ولما ذكر في مجال صير الأمثلة .

ويتجلى لنا من لتجارب التي وردت في « كتاب الماهر » ، وطريقه ، الخطة التي كان
يسير عليها في بحونه ، وأن عرصه في جميع ما سنقره ويتصمحه ، استعمل بدل لا أبايع

أهوى ، وأنه يتجرى في سائر ما يجره ، طلب الحق لا الميل مع الآراء .
وبعد ذلك نراه قد رسم الروح العلمية الصحيحة ، وبين أن الأسلوب العلمي ، هو في
أواقع مدرسة للفلسفة العالي ، فتواعده التحرد عن الأهوى ، والإصاف بين الآراء ، فيكون
قد سبق علماء هذا العصر ، في كونه ليس المادي وراء البحث العلمي .

وكان يرى في الطريق المؤدى إلى الحق والحقيقة ما شبح الصدر — على حد تعبيره —
وهذا ما يراه « نحو هذا العصر من رواد الحقيقة ، الماديين على إسهام الحق ؛ فإن وصلوا إلى
ذلك فهذا غاية ما يفتنون ويأملون

يشين مما مر أنه وجد في الغرب من مهد إلى الأسلوب العلمي ، ومن سبق « باكون »
و « ديكو » في إنشائه والعمل به ، ولا شك أن هذا من الأمور الحديرة بالاعتبار والنظر ،
لأسباب إذا علم أن أهم حصة أسداها العلم وأعداد له ، هو الأسلوب العلمي وانتاج
الرائة التي أسفر عنها تطبيقه

ومن الثابت كذلك : « أن كتاب المنطق لاس الهينم » أكثر الكتب القديمة استيعاء
لبحوث الصوت وأرغمها قدرآ ، لا نقل مادة وسوب عن الكتب الحديثة العانية ؛ إن لم يعقها
في موسوعات اكسار الصوت ، وشرح المعنى ، وكيفية تكوين الصور على شبكة العين
لدرسها ، وهو بعد من أروع ما كتب في الفنون الوسطى ، وأدع ما أحرخته الفريضة
الخصبة ، فلقد أحدث انقلاباً في علم الصوتيات ، وحسن منه علماء مستقلاً ، له أصوله وأسس
وعراييه ، كان يسير فيه على نظم عمى يقوم على مشاهدة والتجربة والاستنباط

وستطع أن نقول حرمين أن علماء أوروبا كانوا عنه على هذا الكتاب عدة قرون ،
وقد استفادوا منه جميع معوماتهم في الصوت . وعلى نحو هذا الكتب المتكررة وما يحويه
من نظريات ، استطاع علماء القرن التاسع عشر والمشرقي أن يحيطوا بالصوت خطوات دقيقة ،
أدت إلى تقدمه بعدما ساعد على فهم كثير من الحقائق ، التي تتعلق بالصوت والكهرباء

ومن بعض العلماء أن « اس الهينم » لم يشتمل على رياضيات ، مع أن الواقع خلاف هذا ،
فهو فيها يحوي تدل على سعة اطلاعه ، وحسب قريحته ، وبصحة العلم
وهو رياضي بارع ، وتنبلي مقدرة في تطبيق الهندسة ، والمعادلات والأرقام ، في

المسائل المتعلقة بالفلك والطبيعة ، وفي المرحلة على قصاهاها توافق الواقع الموجود من
الأمور الطبيعية

ومن براهينه ما هو غاية في الساطعة ، ومنها ما هو غاية في التعقيد . وهي تساؤل الهندسة
بنوعها الستوية والمجسمة

ويمكن القول أنه ربما من مآذن ما يدل عليه هذا الوصف وعلى ما أحراه « أن الهيم » ،
من نحارب هي الأولى من نوعها وعلى ما وضعه من آراء وطرقات ونحارب في الصناعات .
والآن يريد على ذلك مقول « أن الهيم » بحث في قوى تكبير العدسات ، ويرى
كثيرون أن ما كتبه في هذا الصدد ، قد مهد السبيل لاستعمال العدسات في صلاح عيوب
العين ، وهو أول من كتب في أسام العين ، وأول من رسمها بوصوح تم . ووضع أسماء
لعضو أسامها ، وأحدها منه لافرج وزحومها إلى لعنهم ، في الأسماء التي وصفها :
« الشكبة Retina » ، « القرنية Cornica » ، و « سائل مائي Aqueous Humour » ،
و « السائل الزجاجي Vitreous Humour » .

ويقول دائرة المعارف البريطانية « أن الهيم » كتب في شرح العين وفي طبيعة
كل قسم منها ، وبين كيف سطر إلى الأشياء ، وكيف في آن واحد ، وأن الأشعة من الصور
تسبر من الجسم المرئي إلى العين ، ومن ذلك تقع صور من على الشكبة في عيني متاهلين ،
ولعل هذا الرأي هو أساس آلة الأستر يسكوب

ويعكس القول أن « أن الهيم » قد طبع علم الصور بطابع جديد أوحده ، وأنه — كما يقول
الأستاذ مصطفى طيف — بدأ بحث من جديد « وأعاد بحوث الذين قدموه لاستقصاء
البحث لحسب ، بل لقب الأوصاف أيضاً . فطاهره لامتداد على السموات المستقيمة ،
وطاهرة الانعكاس ، وطاهره لامتداد ، تلك لظواهر التي استقصى « أن الهيم » حقائقها ،
لم تكن تتعلق التفت بإشعاع الذي دعم التقديم بأنه يخرج من المرء ؛ إذ كانت تتعلق
بالصور ، الصور التي له وجود في ذاته ، مستقل عن وجود المرء ، والذي رأى « أن الهيم »
وكان أول من رأى — أن الإبصار يكون . . . « فأن الهيم » قلب الأوصاف القديمة
وأشأ علماً جديداً . فقد أطل علم المناظر الذي وضعه اليونان ، وأشأ علم الصور الحديث

بالمى والحدود الى ريدها الآن . وآثر ان «المهيم» في هذا لاقل في نظري عن آثر «بيوت»
في الميكانيكا . « إلى أن نقول . . . إن «عد» «بيوت» بحق رائد علم الميكانيكا في
القرن السابع عشر ، « فان المهيم » حليق بأن يُستد بحو رائد علم الضوء في مشهل
القرن الحادى عشر ميلاد . . « فهو من الذين بحثوا في المعادلات التكميلية بواسطة
قطوع المخروط

وقال أن «الحيم» رجع اليها واستعملها ، وقد حل ما نأتى طريقة تقاطع الدحسين :

$$ص = ح = ح م ، ص = (ب - م) = ح ح (١)$$

ويمكن من استخراج حجم الجسم المتولد من دوران القطع المكافئ حول محور السينات
ومحور المصادات (٢) ويمكن القول أن حولانه هذه ساعدت على تقدم الهندسة التحليلية .

ووضع أربعة قوانين لإيجاد مجموع الأعداد المربعة إلى القوى ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ (٣)

واستعمل طانة ، بناء الفرق ونسب إليه بعض الراسن في المراتب السجرية

وعلى الهندسة على المطلق ، وهذا من أهم الأسباب التي تحمل رجال التربية الحديثة على

تعليم الهندسة في المدارس الثانوية بصورة إحصائية ، وقد وضع في ذلك كتابا يقول فيه :

« كتاب حمت فيه الأصول الهندسية والمعدنة من كتاب «أقليدس» و «أبولونيوس»

ووثقت فيه الأصول وقسمتها ، ورهنت عليها براهين بطلتها من الأمور التعليمية والحسية

والعاطية ، حتى تتعلم ذلك مع اتدص تولى «أقليدس» و «أبولونيوس» (٤)

وأعطى قوانين صحيحة لمساحات الكرة ، والمهرم ، والاسطوانة السائلة ، والقطاع

الدائر ، والقطعة الدائرية

وفي إحدى رسائله حل المسألة الهندسية الآتية :

« إذا عرض على قطر دائرة مطلقان متساويان عن المركز متساويان ، فمجموع مربعي كل

(١) «سمت» . تاريخ الرياضات عند ٢ ص ١٥٥

(٢) «كاجورى» : تاريخ الرياضات ص ٩٩

(٣) «كاجورى» : تاريخ الرياضات ص ٩٩

(٤) «نأى أصيعة» : عيون الأساء في طبقات أئمة عند ٢ ص ٩٢

حطين يجرحان من النقطين ، ولتقيا على محيط الدائرة يساوي مجموع مربعي قسمي المصير «
وتعبر من مسألة هي إيجاد عدد يقبل القسمة على ٧ وإذا قسم على ٢ أو ٣ أو ٤ أو ٥
أو ٦ كان الباقي واحداً

ويقول الأستاذ الدكتور مشرفة : انه اطلع على رسالة وجد فيها حلولاً مختلفة لهذه
المسألة (حتى ولو كان العدد يقبل القسمة على ٧) ، وأنه تمكن من وضع قانون عام لحل
هذا النوع من المسائل وقد رهن عليه

و « لابن ميمون » مؤلفات أخرى عديدة وعريقة ، في الرياضيات والطبيعة ، منها
« كتاب شرح أصول » بلفلس « في الهندسة والعدد وتلخيصه »

« كتاب الحساب في أصول الحساب » ، وهو كتاب استخراج أصوله لجميع أنواع
الحساب من أوضاع « أمدد » وحمل المسائل في استخراج مسائل الحسابية بحسب التحليل
المهندسي والعدد العددي . ويقول عنه مؤلفه « ابن ميمون » : « وعدت فيه عن أوضاع
الخبرين وأما طهيم »

« كتاب في تحليل المسائل الهندسية »

« كتاب في مسائل المسائل الهندسية لغيره »

« كتاب في المساحة على جهة الأصول »

« كتاب في حساب المعاملات »

كتاب يقول عنه : « مسألة في حساب الجذور والاشياء » ، صارت فيها جميع الجذور
والاشياء بجميع الأشكال الهندسية ، حتى بلغت في ذلك إلى أشكال مطووع المخروط الثلاثية
المكافئة ، « برون » ، « برون »

« كتاب تلخيص مقالات » أو « برون » في مفردات المخروطات »

« كتاب في الأشكال المثلثية »

« كتاب في مسألة تلاق »

« كتاب في قسمة عددين مختلفين » كورين في شكل لأول في دولة لاندرو من
كتاب أفيدس »

- « مقالة في التحليل والتركيب »
- « مقالة في بركات الدوائر النظام »
- « رسالة في شرح مصادرات أفليديس »
- « في مسمة الخط الذي استعمله « أرشميدس » في الكرة والامسطوانة »
- « مقالة في المعلومات »
- « في صلاح شكل " لى موسى » من عمل « ابن الهيثم »
- « في أصول المساحة ، وذكرها بالبراهين »
- « في استخراج أعمدة الخيال »
- « في خواص الثلث من جهة العمود »
- « مقالة في أن الكرة أوسع الأشكال الخمسة التي يحاط بها متساوية ، وأن الدائرة أوسع الأشكال المسطحة التي يحاط بها متساوية »
- « مقالة في الضوء »
- « مقالة في المرايا المحرقة بالقطوع »
- « مقالة في المرايا المحرقة بالدوائر »
- « مقالة في الكرة المحرقة »
- « مقالة في كيفية الطلال »
- « مقالة في عمل البنكام »
- « مقالة في عمل الرخامة الأتنية »
- « مقالة في الحساب الهندسي »
- « مقالة في مسألة هندية محسنة »
- « مقالة في استخراج مسألة هندية »
- « رسالة في القول المعروف بالعرب من حساب العوامل »
- « كتاب في التحليل والتركيب الهندسي على حجة التمثيل للتمديد » وهو مجموع مسائل هندسية وركبها

« مقالة في أصول السائل العددية الصم وتحليلها »

« رسالة في رهان الشكل الذي وضعه « أرستيدس » في خمسة الزوايا إلى ثلاثة أقسام ولم يبرهن عليه ^(١) »

« كتاب في تربيع الدائرة »

« كتاب في حساب الخطأين »

« كتاب حل شك أقليدس ^(٢) »

« مقالة في استخراج الدرهم على أن القطع الزائد ، وخطان امدان لا يلاميه ، فخرمان بدأ ولا ينتهيان »

« كتاب أوسع الأشكال المجمة »

« كتاب فيه : استخراج أصابع السكم ، وعلل الحساب الهندسي ، واعداد الوهم ، وأصول المساحة ، ومقدمة صنع السمع ، ومساحة المحم التنكالي »

« كتاب استخراج ما بين السبعين من سدس بحجة الأمور هندسية »

« مسألة في المساحة »

« استخراج أربعة خطوط »

« الجزء الذي لا يتجزأ »

« مساحة الكرة »

« كتاب في مراكنز الأقسام »

« كتاب في الحالة وقوس قزح »

« مقالة في القوسطور ، وغيرها في نجوم راصية عالية وطبيعية »

وله غير هذه : مؤلفات في الإلهيات ، والطب ، والفلسفة ، - يد عددها على الخمسين ^(٣) .

وكذلك اشتمل « ابن الهيثم » ، « هاتك » ، « سترود بيت » « سيدرو » الذي يقول :

« « جاف » « ابن يونس » في الإلهيات « سترود بيتك جمع منهم : « الحسن بن الحسن » الذي

(١) « ر في أسبوعه » : عجوز الأنا . في طبقات الأطباء مجلد ٢ ص ٩٣ ، ٩٤

(٢) « من القوس » : يد ر أسماء أواخر الحنكة ص ١١٦

(٣) راجع كتاب « صفات العلماء » ، و « أواخر العلماء » فيها أكثر مؤلفات « ابن هيثم » في العلوم والإلهيات

- ألف أكثر من ثمانين كتاباً ومجموعاً في الأمصار ، و تفسير المخطى «
ومن كتبه :
« كتاب صورة الكسوف »
« اختلاف مناظر القمر »
« رؤية الكواكب »
« مدار القمر »
« التنبيه على ما في الرصد من المنفعة »
« حركة القمر »
« ما يرى في السماء أعظم من مصفها »
« حط نصف النهار هيئة امام »
« أصول الكواكب »
« صورة القمر »
« سمت الدالة بالحساب »
« رؤية الكواكب »
« كتاب البرهان على ما في الفلكيون في أحكام النجوم »
« كتاب استخراج حط نصف قطر واحد »
« مقالة في استخراج ارتفاع أعطاب على غاية التحقيق »
« مدالة في أعداد الأحرار للمسلمين و مقدار إعتدالهم وغيره »
وهو كذلك : « جواب سؤال سائر عن الفجر هل هي في الهواء أم جسم اسف »
« رساله في حل شكوك حركة لا يمدى و شكوك في صفيوس »
« كتاب ورساله في أمواء الكواكب »
« في لأر الذي في وجه بحر »
« كتاب في هيئة القمر »
« في تصحيح الأعمال الجيومية »

« قصيدة عينية في بروج الشمس والقمر »

ويستدل من مؤلفات « ابن الهيثم » ورسائله التي وصلت إلى أيدي العلماء ، أنه استنسط طريقة جديدة لتعيين ارتفاع القطب ، أو عرض المكان على وجه التدقيق ، وهي تدل على قدرته العلمية العملية ، وعلى مقدرة رياضية فائقة ، إذ استطاع أن يلحظ إلى الراميات ، فكانت محوته ونتائجه حاية من الفلظ والأخطاء .

ويستط « ابن الهيثم » سبر الكواكب ، وتمكن من تنظيمها على مسائل واحد ، فكانت هذه بمثابة آراء جديدة أدخلها إلى العلوم العلمية ، وهي لا تقل أهمية من الآراء الجديدة التي نوه عنها في الضوء ، حيث أدخل خط الإشعاع الضوئي بدلا من الخطوط المصرية وكانت هذه الآراء الجديدة التي أتى بها « ابن الهيثم » عاملا من عوامل تقدم الفلك ، وخطوة لا بد منها في تطور هذا العلم

وقد درس الأستاذ الصليبي « محمد رضا مندور » بعض رسائل « ابن الهيثم » في الفلك ، فخرج بالقول :

« . . . وإذا أردنا أن نقارن « ابن الهيثم » بفناء عصرنا الحاضر ، فلن أكون معاذلة إذا اعتبرت « الحسن بن الهيثم » ، في مرتبة تصاعدي العلامة « أرسطو » في عصرنا هذا » و « لابن الهيثم » حولات في ميدان الفلسفة ، وقد وضع فيها مؤلفات عديدة ، لم تتناولها أيدي الباحثين . ولكن « ابن أبي أصيبعة » في كتابه « طبقات الأئمة » يورد بعض آراء « ابن الهيثم » الفلسفة ، يمكن الاستدلال منها على مذاهبه الفلسفية بصورة عامة ، فهو يدخل شؤون الدين والفلسفة ، ويعمل على الحق وعمل العدل نتيجة لها . وهذا رأي يخالف رأى الفلاسفة الإسلاميين الذين سبقوه أو الذين أتوا بعده . . . فإنهم يحملون علم الحق وعمل العدل ، شركة بين الفلسفة والدين ، على نحو يختلف تفصيله باختلاف الفلاسفة . . . »

ويقول « ابن الهيثم » في هذا الشأن ما يلي :

« . . . إني لم أزل منذ عهد الصغر ، مريباً في اعتقادات هذا الجنس المختلفة ، وتعمد كل فرقة منهم ما يعتقد من أرائي ، فكانت مشككا في جميعه ، مؤمداً لكل واحد ، وأن

الاختلاف فيه إما هو من جهة السلوك إليه ، فلما كفت لإدراك الأمور العقلية ، انقطعت إلى طلب معدن الحق . فخصت لذلك صروب الآراء والاعتقادات ، وأنواع علم الديانات ، فلم أحط من شيء منها بظائل ، ولا عرفت منه للحق منهجاً ، ولا إلى الرأي البقي مسلوكاً حديقاً . فرايت أني لا أصل إلى الحق إلا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية ، وصورتها الأمور العقلية . فلم أحد ذلك إلا فيما قرره « ارسطو حاليس » ، فلما تبينت ذلك أفرغت وسمي في طلب علوم الفلسفة ، وهي ثلاثة : علوم رياضية ، وحسية ، وإلهية .

وبعد أن يمدد مصنفاته ورسائله بقول :

« ... ثم شغفت جميع ما صنعتته من علوم الأوثان برسالة بيئت فيها : أن جميع الأمور السيموية والدينية . هي من نتائج العلوم الفلسفية . . . » . ومن ثمرة هذه العلوم هو علم الحق ، والعمل بالعدل في جميع الأمور الديونية ، والعدل هو محض احبر الذي يصفه بفوز ابن العالم الأرضي ، بنصم الآخرة السماوي .

و « ابن الهيثم » كما يتبين من كتابه المناظر ويشعني من آرائه الفلسفية — حريص على طالب الحق والعدل ، يشعني إشار الحق وطلب العلم ، ذلك لأنه قد استقر عنده : « ... » . ليس له الناس من الدنيا أحواد ولا أشد دونه إلى الله من هذين الأمرين . . . » هذا بعض ما أنجحه « ابن الهيثم » في مبادئ العلوم الطبيعية والرياضية والفلسفية ، يتجلى للقارئ منها : المذهب الخليفة التي أسداها إلى هذه العلوم ، والمآثر التي أورثها إلى الأجيال ، والثرات الغميس الذي حاسمه للمعدن والحاشين ، مما ساعد كثيراً على تقدم علم الصود الذي يشمل فراغا كبيراً في الطبيعة ، ولدى له اتصال وثيق بكثير من المخرعات والمكتشفات ، والذي دلاه لما تقدم عما افلك والطبيعة قدمهما المحجب ، وهو قدم مكّن الإنسان من الوقوف على بعض أمرار أساده في دقائقها وجواهرها وكهارها ، وعلى الاطلاع على ما يجري في الأحرام السماوية من مدهشات ومخيرات .

البيروني

• زه أنكر هاية عمرها التاريخ •
(سجاول)

مولده ومنشؤه :

هو « محمد بن أحمد أبو الريحان البيروني الخوارزمي » ، أحد مشاهير رياضيي القرن الرابع للهجرة ، ومن الذين حاولوا الأقطار ، اشياء البحث والتفتيش .
ولد « أبو الريحان » في خوارزم عام ٣٦٢ هـ - ٩٧٣ م .
وقال : أنه اضطر أن يغادر مدينته « خوارزم » على أثر حادث عظيم ، إلى محل في شمالها يدعى « كوركيج » . وبعد مدة ترك هذه البلدة وذهب إلى مقاطعة « حرخان » حيث التحق « الشمس الملقب بالوس » ، أحد حدة « بي رباد » ومعلم « وسنكر » .
ثم عاد إلى « كوركيج » ، وعمل مداهنة من أن يصحح دأ مقام عظيم لدى « بي مأمون » ملك « خوارزم » .

وبعد أن استولى « سنكتكين » على جميع « خوارزم » ، ترك « أبو الريحان » « كوركيج » وذهب إلى « الهند » وبقي فيها مدة طويلة . ويقال : أنه مكث فيها أربعين سنة ، يحو البلدان ، ويقوم بحوث علمية كان لها تأثير في تقدم بعض العلوم .
وقد استفاد البيروني من متوح البرويين في « الهند » ، وتمكن من القيام بأعمال حربية ، إذ استطاع أن يجمع معلومات صحيحة عن « الهند » ، ولم يثن كثير من علومها ومعارفها القديمة . وأخير أرحم إلى « عربة » ومنها إلى « خوارزم » .
ولم يعرف بالوسط تريح وفاته . وراحع أنه توفي سنة ٤٤٠ هـ - ١٠٤٨ م .

تقويمه العلمية ومآثره :

اطلع « سجاول Sachau » العالم الشهير على بعض مؤلفات « البيروني » ، وبعد دراستها واتقوف على دقائقها ، خرج باعترا ف حطير وهو : « ان البيروني أعظم عقلية

عصرها التاريخ . ولهذا الاعتراف هيئته وحطه ، لأنه صادر عن عالم كبير يزن كل كلمة تخرج منه ، ولا يمدى رأياً إلا بعد تمحيص واستقصاء

كان « البري » ذا عقلية حادة أشهر في كثير من العلوم ، وكان ذا كعب عال فيها . من علماء عصره . علا عليهم ، وكانت له انكشافات وبحوث مستقيمة ومادة ، في الرياضيات والفلك والتاريخ . وامتاز على معاصريه بروحه البصيرة ، وساعده ، وإخلاصه للحقيقة ، كما امتدحت كتبه بطابع خاص . فهو دائماً يدعم أقواله وآراءه بأدلة المادية ، والحقح المطلقة ؛ ويمكن القول إنه من أبرد علماء عصره ، الذين فصل نقاشهم بقدم العلوم ، ونحت واتسع أفق التفكير .

ذهب إلى « الهند » وساح فيها ، وتبقى هناك مدة طويلة ، ثم حلالها ، عمل حليمة في ميدان البحث العلمي ، فجمع معلومات صحيحة عن « الهند » لم يتوصل إليها غيره ، واستطاع أن يلمش ثبات كثير من علومها وآدابها ، وأصح بذلك من أوسع علماء العرب والإسلام اطلاعاً على تاريخ « الهند » وسماها .

يقول سيدو : « إن « أما الزمخاني » اكتتب معلوماته بـ « مدرسة الهنداوية » ثم نزل بين اليهود حين أحصره « البري » ، فأخذ يستفيد منهم الروايات الهندية المجموعة لديهم فعدة أو حديثه ، ويعيدهم استكشاف أساء وطنه . وشي هم في كل حصة مر بها . وألف لهم ملخصات من كتب هندية وعربية . وكان مشغولاً بـ « البري » ، استمدت حين أحصره بديوانه لإصلاح المنطقات الباقية ، في حساب الزوم والاسد وما وراء البحر وعمل قانوناً جدياً ، كان أساساً لأكثر القسوم العربية في اشرقية بعد كلامه مدة في البلاد الشرقية ، ولما استند إلى قوله سائر الشرقيين في العكس . وسمعت منه « أبو الفداء » الحارثي في حداول الأطوال والعروض وكذا « أبو الحسن الرازي »

ومعروف « سميت » في الجزء الأول من كتابه « تاريخ الرياضيات » : « إن البيروني كان المعلم عمداً ، رحمه في الرياضيات ، ويزن البري ، مدسونه معلوماتهم عن « هند » وما ترقى العلوم » ويعرف الدكتور « سارنول » تنوعه وسعة صلاحه فيقول : « كان « البيروني »

باحثاً ديلونا ، ونامتيا حفرافا ، ومن أبحاث الثقافة نواسمه ، بل من أعظم عظماء الإسلام ،
ومن أكابر علماء العالم^(١)

و « البيروني » ذو مواهب حديرة بالاعتبار ، فقد كان يحسن السريانية والسكريدية
والفارسية والعربية عدا العربية^(٢) ، وكان أيضاً في أثناء زيارته في « الهند » يعلّم الهندسة
اليونانية ويعلم هو بدوره الهندية^(٣)

ونقل إليه كان سه وبن « ابن سينا » مكاسب في بحوث مختلفة ، ورد أكثرها
في كتب « ابن سينا »

وكان يكتف كتبه مختصرة مفهومة بأسلوب مقنع ، وراعي مادة ، لكنه لم يقتدأ
بوضع القوابين الحساية بأشكال ما^(٤)

قال « البيروني » عن برفه في « الهند » : إن صور معروف وأرقام حساب ، تختلف
بأحلاف الممالك ، وإن العرب « حدوا » أحسن ما عدهم - أي عند الهنود - « بعد كل لدى
الهنود أشكال عديدة للأرقام » ، ههنا العرب بعضها وكتبوا من ذلك سلسلتين ، عرف
إحدهما بالأرقام الهندية ، وهي التي يستعملها بلادنا ، وأكثر لأعداد الإسلامية والعربية
وعرف لثمة باسم الأرقام العربية ، وقد نشأ استعمالها في بلاد العرب ولأندلس ، وعن
طريق هذه البلاد دخلت الأرقام (العربية) إلى أوروبا ، وعرف عدهم باسم : الأرقام العربية
(Arabic Numerals)

وهو من الذين محتوا في « عصر روماني » في ثلاثة أسماء متساوية
وكان ملحقاً بهم لثلاث ، وكتبه فيه يدل على أنه عرف قانون ساس الحبوب^(٥)
« يقال أنه وبعض مدحبه عملاً الجداول الخاصة للحبوب والصل ، وقد اعتمدوا في ذلك
على جداول « أني أو » - الموردي »

(١) - حارطون - مقدمة تاريخ - ص ١٠٧

(٢) - سمت - و « كاريونكي » : الأرقام العربية الهندية - ص ٦

(٣) - دائرة المعارف البريطانية - : مادة girou

(٤) - صالح ركن - : آثار مائة جلد ١ ص ١٧٤

(٥) - كاجوري - تاريخ الرياضيات - ص ١٠٠

واشتهر « البيروني » في الطبيعة ، ولا سيما في علم اليكايكا ، والأيدروستاتيكا ، ولحاً
في بحوثه إلى التجربة ، وجعلها محور استنتاجاته

فقد عمل « البيروني » تجربة لحساب الوزن النوعي ، واستعمل في ذلك وعاء مضمه متجه إلى
أسفل ، ومن وزن الجسم في الهواء والماء ، تمكن من معرفة مقدار الماء المزاح ، ومن
هذا الأخير ، ووزن الجسم في الهواء حسب الوزن النوعي ^(١) ، ووحد الوزن النوعي لتقاييسه
عشر مئراً ومركباً ، بعضها من الأحجار الكريمة

وله أيضاً : كتاب في خواص عدد كبير من العناصر والمعادن وهو أذهاب
التجارية والطبية

وهو و « ابن سينا » ، من الذين شاركوا « ابن الهيثم » في رأيه القائل : بأن شعاع
النور يأتي من الجسم المرئي إلى العين ^(٢)

وورد في بعض مؤلفاته شرح وتطبيقات لبعض طواهر التي تعلق بصمط
السوائل وتوازنها

وشرح صمود مياه العودات والعيون إلى أعلى ، كما شرح تجمع مياه الأما بارشع من
الحواس ، حيث يكون مأخذاً من مياه الفرس بها ، ويكون سطوحها محتجعة منها
موازيه تلك المياه ، وبين كيف يعود العيون وكيف يمكن أن يصعد منها إلى الفراع
ورؤوس المارات ^(٣)

وقد شرح كل ذلك بوضوح تام ، ودقة منهجية ، في باب مهمل ، لا يعقيد فيه
ولا اتواء ، ومن هنا يستدل أو يمكن القول على أنه من الذين وضعوا بعض القواعد الأساسية
في علم اليكايكا والأيدروستاتيكا

واستعمل « أبو الريحان » « بفتك » وله فيه جولات موفقة ، فقد أشار إلى دوران
الأرض على محورها ، ونسب كتاباً في اهلك بعدة شهركت ظهر في القرن الحادي عشر
ببيلاد ، وهو « كتاب التمهيد لأوتل صناعة لتجريب » ، وهذا الكتاب لم يطبع ، ولدت

(١) « كاجوري » : تاريخ علم الطبيعة ص ٢٢

(٢) تراث الإسلام Legacy of Islam ص ٢٢٢ - ٢٢٥

(٣) « مصطفى ظليف » : علم الطبيعة تقدمه - رقيه ص ٢٧

نسخة منه ، نسخها عن مخطوطة قديمة ، أرسلها إلينا مرحوم الحاج عبد السلام بن العري بنونه ، من أهيان « تطوان »

والكتاب بحث في الحساب ، والمهندسة ، والحجر ، والعدد ، ثم هيئة العالم ، وأحكام الجيوم وعلى رأى « البيرونى » : ان الإنسان لا يستحق سمعة الضعيف ، إلا باستيفاء هذه الفروع من المعرفة وقد وصفه على طريقة السؤال والجواب . ولقته سهلة وهو موضح بالأشكال والرسوم

ووضع « البيرونى » ، « نظرية لاستخراج مقدار محيط الأرض » ، وردت في آخر كتابه « الاسطرلاب » ، واستعمل المعادلة الآتية في حساب نصف قطر الأرض

$$س = \frac{س ه حتا}{س ه - حتا}$$

وهذه المعادلة يسميها بعض علماء الإبرخ « قاعدة البيرونى » وقد أوجهاها في بحث الفلك ويقول « نطيسو » : « وقد استحق الذكر : أن « البيرونى » بعد تأليف كتابه في الاسطرلاب ، أخرج تلك الطريقة بدكورة من لقوة إلى العمل ، فوردى في كتابه السمي « بالمدون السمودي » ، أنه أراد تخمس ماس « المأمون » ، فاختار حبلًا في بلاد « الهند » ، مشرفاً على البحر وعلى ربه مستوية ، ثم قاس أربع الماس . فوجد = ٦٥٢ ذراع ، وقاس المحيط . فوجد = ٣٢ ذفنة ، فاستطاع أن يقدر درجة من حبل نصف لهار ٥٨ ميلا على التقريب ، (أى ما يساوى ٦٦,٩٢ ميل)

ويعرف « نطيسو » بأن . قياس فيلكيبي « المأمون » ، وقياس « البيرونى » لمحيط الأرض ، من الأهمال المظية بحيدرة القوة فمرب
رى « البيرونى » : أن العنسة قد كشف له عوامس كثيرة ، . فعمل لها حطاً من عنايته ، لأنه يمدّها ظاهرة من ظواهر الدنيا . . .

وقى رآه : أن مطالب الحدة تستمر بإحد فلسفة عمية ، تساعد الإنسان في تصريف الأمور ، وتمييز الخير من الشر ، والحد من السدق

كان « البيرونى » باحثاً علمياً ، غلباً الحق ربه . وقد بين أن لعمد عند الكتاب هو الذى يحول دون تقرير الحق

يتحلى ذلك في مقدمة كتابه المنس « الآثار الناقية عن القرون الحالية » حيث يقول :
 « . . . وبعد : فقد سألني أحد الأدياء عن التواريخ لى تستعملها الأمم والاختلاف
 الواقع في الأصول التي هي مبادئها ، والعروج التي هي شهورها ، والأسباب الدعية لأهلها
 إلى ذلك ، ومن الأعداد المشهورة ، والأيام المذكورة للأزمنة والأعمال » إلى أن يقول :
 « . . . وانتدبني فأقول : إن أقرب الأسباب إلى ما سئلت ، هو معرفة أحوال الأمم السابقة ،
 وأسباب القرون الماضية ، لأن كثرة أحوالهم ورسومهم نافية عن رسومهم ونواميسهم ،
 ولا سبيل إلى التوصل إلى ذلك من جهة الاستدلال بالمقولات ، والقياس ما يشاهد من
 المحسوسات ، سوى التقيد لأهل الكتب والمنزل وأصحاب الآراء والحل ، المستعملين لذلك ،
 وتصيير ما هم فيه أسس على مده ، ثم قياس أحوالهم ، رأيهم في إلتفات ذلك بعضها
 لبعض ، بعد تربية النفس عن العوارض الرذيلة لأن تراخي ، والأسباب النعمية لصاحبها
 عن الحق ، وهي : كالعاده الأذوية ، والتعصب ، والتطاهر ، وإساع الهوى ، والتدرب
 بالرئاسة ، وأشياء ذلك . . . »

وسن من الآثار التي جعلها في مختلف ميادين العلوم ومن كتابه المشهور « الآثار
 الداعية » ، أنه كان يتنازل على معاصرية بروحه الفنى ، وسامحه ، وإخلاصه للحقيقة ، كما كان
 يتنازل بذهنه السحت والملاحظة ، فقد فيصيب . يعتمد على المشاهدة ، ولا يحد إلا ما يوافق
 العقل بكشف رسالته وكشفه مختصره منقحة ، وبأسلوب مقنع ، وبراهين مادية

و « البروى » ، يمثل رزمة قصرة في نقد الأمور ، وحادثة في رأى ، ونقول المستشرق
 « شجب » : « والحق أن شجاعة « البروى » الفكرية ، وحده للإصلاح العلمى ،
 ومده عن النوم ، وحده للحفظة ، وسامحه وإخلاصه ، كل هذه الخصال كانت عديمة السطير
 في القرون الوسطى ، فقد كان « البروى » في الواقع عبقرياً مبدعاً ، ذا بصيرة شاملة
 عاذة . . . »

لقد انتقد « البروى » المسيح الذي اسمه المبود ، لأنه - على رايه - غير علمى ،
 فلم يعد علمهم من الأوهم واستطاع بأسلوبه أن يبين أحسن بيان ، وحوه التوافق بين
 الفلسفة اميتشعورية ، والأفلاطونية ، والحكمة الهندية ، والكثير من مبادئ الصوفية .

« والبيروني » يرى « ... أن العلم الحقيقي لا يحصل إلا من حساسات يؤلف بينها العقل على غلط منطقي ... » .

وهذا على ما يظهر ، هو الذي يستلزم على « طريقة البيروني » وفلسفته . ومن هذا كان يسمح بهجاءاً عاماً ، تتجلى فيه دقة الملاحظة والعلم المصنوع .
وعن ذلك « فلبيروني » رسالة سانية ، كانت تعالج في ثنايا مؤلفاته وكتبه ، وسياحاته وسؤوكه . فهو يرى في وحده لآراء المصنف في الدين الإسلامي والفن ، آمحاء الشرق والغرب . وكأنه كان يدعو إلى إدراك وحده لأصول الإنسانية والمعينة بين جميع الشعوب في عالم واحد ، في مص مؤلفاته بطرى لونية ، ويطرى العرب وسنهم ، — على الرغم من أصله الأعمى — ويصف المهنود ويمتد بره كل من هذه الأقوم . . . أن آثاره وطرقات تدل على إعائه بحساسة العلم ، وواحدته الشاملة التي يؤدى إليها العلم ، فيوجد بين القول و . . . أن السافر إليها ، ويهرب بعضها من بعض ، يدعو إلى التقدم على أساس المنطق والحقيقة

مؤلفاته :

« والبيروني » مؤلفات ، هو عددها على الساتة والعشرون ، وسهل القليل منها إلى اللاتينية والإنكليزية والإفرسية والألمانية ، أحد أهم البيروني ، عتمدوا عليها . . . هذه المؤلفات أوضح كيف أحد العرب العرقم عن الهند ، وكيف استعبد علوم الهند إلى العرب ، ويحددها أيضاً تاريخاً وديناً لتقدم لدرجات عند العرب . وولذلك ، لكان هذا الموضوع أكثر عمومية مما هو عليه الآن

وقد تكون كتاب « الآثار السانية عن لفرون الحارة » ، من أشهرها وأعمرها مادة بحث . هو الشهر وايوم . لسنة عند مختلف الأمم القديمة وكذلك في التدويم وما أصاب ذلك من التمددين والتميير وفيه جداول عصبية للأشهر الفارسية والعربية والرومية والمسيحية والتركبة ، وأوضح كيفية استخراج التواريخ بعضها من بعض

وهو أيضاً جداول بلوك « آشور » و « بابل » و « الكلدان » و « لقسط » و « اليونان » قبل النصرانية وسدها

وكذلك لمولاه « الفرس » قبل الإسلام ، على اختلاف طقاتهم ، وغير ذلك من
 النصوص التي تتعلق بأعياد الطوائف المختلفة ، وأهل الأوثان والبدع
 يقول صاحب كشف الطون . . . إله كتاب مفيد ، ألقه « لشمس العالي قابوس »
 وبين فيه التواريخ التي تستعملها الأمم . . . »

وفي هذا الكتاب فصل في تسطيح الكرة ، ولعل هذا الفصل الأول من نوعه ، ولم
 يعرف أن أحداً كتب فيه قبله ، وهو هذا الفصل وضع أصول الرسم على سطح الكرة^(١) .
 ولا يخفى ما لهذا من أثر في تقدم الجغرافيا والرسم . وقد ترجم « سحار » هذا
 الكتاب إلى الإنكليزية وطبع عام ١٨٧٩ م في لندن^(٢) . ولدينا نسخة عربية « لكتاب
 الآثار الناقية » المذكور مطبوعة في ليرج عام ١٨٧٨ م . وفيه مقدمة باللغة الألمانية
 « لسحار » من « البروني » ، وأقوال المؤرخين العرب القدماء في مآثره في العلوم .

وله : كتاب « تاريخ الهند » ، قد ترجمه أيضاً « سحار » إلى الإنكليزية ، وطبع
 الأس في لندن سنة ١٨٨٧ م والرحمة فيها سنة ١٨٨٨ م . وفيه تناول « البروني » ،
 لغة أهل الهند وعاداتهم وعلومهم

واعتمد عليه « سبست » وغيره من المؤرخين عند تخطيطهم في رياضيات الهند والعرب
 وكذلك له « كتاب تحقيق مبادئ الهند من مقولة مقولة في العقل أو مردولة » ، وقد
 ترجم إلى الإنكليزية سنة ١٨٨٧ م

« كتاب مقارنات عم الهبنة وما يحدث في سطح الكرة » ، وفي هذا الكتاب بحث
 في « شكل الأرض » ، وعرف فيه بأن الفصل في استقامة أشكال الأرض « لأن الأرض » ،
 لا تتأخر من غيره

وأن « أن اريخان » في بعض كتبه على ذكر قسم من الكتب العديدة التي دخلت
 في زمن العباسيين ، والتي كان لها أثر كبير في تقدم علوم الفلك والرياضيات ، وذكر أنه لتبين
 اللتين سمى أحدهما « الهند » إلى « معداد » ، في منتصف القرن الثاني للهجرة

(١) راجع « كتاب الآثار الناقية » : البروني ص ٣٥٧

(٢) « حاشية المطرف للمطرف الرطانية » : مادة Bironi

فانقالة الأولى : في الرياضيات ، والثانية : في الفلك ، وبوساطة الأولى ، دخلت الأرقام الهندية إلى العربية واتخذت أساساً للعدد

والثانية : اسمها « سدھانتا » ، التي عرفت فيما بعد باسم « كتاب السدھند » ، ترجمها « إبراهيم الفارابی » ، وكان نقلها بداءة عصر جديد في دراسة هذا العلم عند العرب .

ومن هنا يستنتج أن « البيروني » كتب في تاريخ الرياضيات عند الهنود والعرب ، وكما أسلفنا القول : لولاه لكان هذا الموضوع أكثر عموصاً .

وقد ظهر لنا أثناء تصفحنا كتب تاريخ الرياضيات — ولا سيما تاريخ الرياضيات عند الهنود والعرب — أنها تعتمد على ما كتبه « البيروني » في هذا الشأن .

وله مؤلفات أخرى منها :

« كتاب القانون في الهيئة والنجوم » ، وقد ألّفه « أسعد بن محمد المرزوي »

« كتاب استيعاب النجوم المكنة في صفة الاسطرلاب »

« كتاب استخراج الأوتار في الدائرة بمواضع الخط المنعني فيها » ؟ وهو مسائل

هندسية أدخل فيها طريفته التي ابتكرها في حل بعض الأعمال^(١)

« كتاب العمل في الاسطرلاب »

« مقالة في التحليل والتقطيع للتدبيل »

« كتاب جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة »

« كتاب جلاء الأذهان في زيج البتاني »

« كتاب التطبيق في تحقيق حركة الشمس »

(١) ولدينا موجز من هذا الكتاب . ومن يدرس هذا الموضع يدرك : أن « البيروني » قد اطلع بطريقة مختلفة في حل بعض المسائل الهندسية ، وأنه كان أب في دمج كل معرفة في صاحبها ، واستند الآراء لقومها . وقد أتى في كتبه من موضوع على مروي متكررة ، وبما هي هندسية لم يسبق إليها . وكذلك نجد من الموضع أن بعض المسائل الهندسية في بعضها مثابة في كتب الهندسة ، وقد اقتبس عن الكتاب على من بعده . ومن مسائل أخرى من وردت في كتابه لألة ثانية .

عند طول كل عهد مرموق وصوت على حامي هر عزمه مرموق . وقد ظهر منكم على وجهه له ، « نفس عنها من وأنى لخصه حارب . وصعد هاماً في وقت واحد . عين موضع مرموق سمك .

- « كتاب في تحقيق منازل القمر »
- « تهذيب المختصر لتحقيق معنى المر »
- « كتاب ترجمة ما في راسخ سدهانه من طرق الحساب »
- « كتاب كيفية رسوم الهند في نظم الحساب »
- « كتاب استنباط ماحلات الأرصاء » ، وقد ألفه « النروي » لأن أهل الرصد
عجزوا عن ضبط أحرار الدائرة القطبية ، بأحرار الدائرة الصغرى
- « كتاب الصيدلة في الطب » ، . . . استقصى فيه معرفة ماهيات الأدوية ، ومعرفة
أسمائها ، واختلاف آراء المتقدمين فيها ، وما تكلم كل واحد من الأطباء وعصرهم فيه وقد
رنيه على حروف المعجم^(١)
- « كتاب الإرشاد في أحكام المحرمات »
- « كتاب كبير ربح » حش « بالمد والتهذيب أعمدة في الزائل »
- « كتاب الجواهر في معرفة الجواهر »
- « مقالة في نقل صوحي الشكل لطاع إلى ما يسمى عنه »
- « كتاب اختلاف الأقوال لاستخراج المعاني »
- « كتاب مفتاح علم الهيئة »
- « كتاب هذب أصول الفرائض »
- « كتاب تحديد نهايات الأمم كي تصحيح مهابات الساكنين »
- « كتاب في تهذيب الأقوال في تصحيح الفرائض من الأصول »
- « مقالة في تصحيح الطول والزم من الساكنين الممور من الأرض »
- « مقالة في تعيين البلد من العرض والطول كلاهما »
- « مقالة في استخراج قدر الأرض برصد المحيط لأمير عن طلل الخيال »
- « مقالة في اختلاف دوى الفصول في استخراج العرض والمنزل »

(١) « من أي صيغة » ديون الآباء في صفات الأسماء عند ٢ من ٢٠

« كتاب إضاح الأدلة على كيفية ممت القبلة »

« كتاب تكميل صناعة التسطيح »

« مقالة في استخراج الكمات والاصطلاح ماوراء من مراتب الحساب »

« مقالة في صمغ كلام » أن مهمل لكومي « و الكواك اسقعنة »

« كتاب تصور أمر المعبر والشعور في حمة الشرق والغرب من الآفاق »

« كتاب التعميم لأوئل صناعة التعميم » ، وقد مر الكلام عليه

وعبر هذه من الكتب في الطب والملك وإرياصيات والتاريخ .



ابن سينا

« إنه من أشهر مشاهير علماء المالين »

(سارطون)

مقدمة :

قد يكون « ابن سينا » معروفاً عند الناس أكثر من غيره ، لكثرة ما كتب عنه المتقدمون والمتأخرون من العرب والإيرانيين ، وقد أصفوه بعض الإيضاح ، وأعرفوا بأنه من أعمام الثقافة المادية والإطلاع الواسع ، والمواهب النادرة والعقيدة القدة اشتمل بالعلمسة والطب ، وقليلون الذين يعرفون أنه اشتمل أيضاً بالعلوم ، والرياضيات والفلك ، والموسيقى ، والطبيعة ، كان له فيها أثر في تقدمها

يقول « سارطون » إن « ابن سينا » أعظم علماء الإسلام ، ومن أشهر مشاهير العلماء المالين

وبلغته بعض علماء الحركة بأرسطو الإسلام وأقرائه

وُلد « ابن سينا » في « حرمةش » من صاغ « بحاري » سنة ٣٧١ هـ - ٩٨٠ م ، وتوفي في « خمندان » سنة ٤٢٨ هـ - ١٠٣٧ م

وهو « أبو علي الحسن بن عبد الله بن سينا » ، ولقب بالشيخ الرئيس ويعرف عند الإفرنج باسم (Avicenna)

منشؤه :

كان والد الشيخ الرئيس من « بلخ » ، انتقل إلى « بحاري » في أيام « روح بن منصور » سلطان « بحاري » ، واشتمل والياً في إحدى قرأها « حرمةش » ، وبعد حين رحل إلى « بحاري » حيث تولى تهذيب ولده ، فاحضر معلماً ليدرسه القرآن الكريم والأدب وعلم النحو ، وصادف أن جاء إلى « بحاري » ، « عبد الله الثاني » ، ورل في دار الشيخ الرئيس فاستفاد منه كثيراً .

ثم أحد « ابن سينا » قرأ الكتب نفسه ، وبطالع الشروح ، قرأ كتب « هندسة أفلاطون » ، وكتب « المحسنى » ؛ والطبيبات ، والمطب ، وما وراء الطبيعة ، خرج من ذلك واقعاً على دقائق الهندسة تاريخاً في الهيئة ، محكماً علم اسطى ، معروفاً في علم الطبيعة ، وعلوم ما وراء الطبيعة . ولم يكتب بذلك بل عكف على دراسة الطب وقراءة الكتب المصنفة فيه

ويقول عن نفسه - في هذا : « ثم رعت في علم الطب ، وصرت أقرأ الكتب المصنفة فيه . وعلم الطب ليس من العلوم الصعبة ، فلا حرم أبى رزق فيه في أهل من مده ، حتى بدأ فعلا . الطب قراون على علم الطب ، ونهضت الرضى ، فامنع على من أبواب المباحثات المكتوبة من التجربة ما لا يوصف »^(١)

واشتهر كثيراً في هذا العلم وطار اسمه في الآفاق حتى دعاه الأمراء لتطبيبهم ، ووصى في مداواة الأمير « نوح » ، والأمير « شمس الدولة » ، والأمير « علاء الدولة » ، ونجح في معالجتهم ، فسروا له كثيراً ، وأسلموا عليه ، ونجحوا له حوائجهم ، ودور كتبهم ، وفي هذه وجد محلاً كبيراً لتعمق دراسته ، والتمس في مختلف فروع المعرفة

ويقال : ان « ابن سينا » لم تكن مقطوعة انقطاعاً تاماً للعلم والتأليف ، بل كان في كثير من الأحيان يعين والده في أعمال الدولة

وبعد وفاة والده - وكان يحدث في الثانية والعشرين من عمره - ترك « بخارى » ، ورحل إلى « حران » ، حيث كان يقطن فيها رجل اسمه « أبو محمد الشيرازي » ، اشتهر بنبيله وشعبه بالعلم ، فتمرتف إليه « ابن سينا » وتوفقت بهما وشأن الصداقة ، حتى اشترى « الشيرازي » للتشيخ داراً في جواره وأرله فيها

وفيها ألب الشيخ الرئيس كثيراً من مؤلفاته القيمة « ككتاب القانون » ، الذي هو من أهم المؤلفات الطبية ، ومن المؤلفات المأدبة التي تشتمل على أساس علوم الطب ، وقد بنى كتاب القانون منهلاً عاماً يستقى منه الزاعمون في الطب فروفاً عديدة

ولم تطل إقامة الشيخ كثيراً في « حران » - لأسباب سياسية - بل اضطر إلى

(١) « ابن الفيلسوف » : أخبار الطغاة بأخبار الحكماء ص ٢٧٠

تسير موطنه مبراً ، فـ « حمدان » حيث استورره الأمير « شمس الدولة » ، ولكن الظروف حالت دون ثباته كثيراً في الوراثة ، فـ أحمد طلبوا قتله ، ولم يرص الأمر بذلك ، وأقده منهم بعد عناء . وبعد وفاة الأمير « شمس الدولة » وانتقال الملك إلى به ، كاتب « ابن سينا » سرّاً « علاء الدولة » أمير « صفهان » — لإعراض « شمس الدولة » عنه — بطلب الانضمام إلى حاشته ، وكشفت هذه المكيدة ، وعوقب من أجل ذلك باستحقاق ، ولكن بعد عدة أشهر قصاها فيه ، حر إلى « أسهان » حيث رخصه الأمير « علاء الدولة » ، وبقي في معتبه إلى أن وافته مبيته في « حمدان » ، وكان قد رجع إليها مع « علاء الدولة » في إحدى غزواتها .

آثاره :

إن إلهام ابن سينا في الحياة العامة ، وأمره لتقليلها ، وبسطه في صميم عظمته ، ورحلته المتعددة — كل ذلك — أثر على آرائه وعقائده ، فتمت في فلسفته مسحة من العممية ، وكانت أمين إلى الناحية العقلية ، منها إلى الناحية الروحية والتصوفية . كان « ابن سينا » مقدس العقل ، ويرى فيه أعلى قوى النفس . وفي الإنسان عقل عظيم وهذه يظهر التمدد في طبيعة الإنسانية ظهوراً اعتبارياً ، غير أن وحدة العقل تتحلل صائفة في شهورنا بأفهامنا ، وإدراكنا لذاتنا إدراكاً خاطئاً والعقل يقاوم الوقوف ، ويمس على الأرشه ، وتفوي النفس ، ولهذا قال « ابن سينا » سلطان العقل . وقد تطلب هذا السلطان على سلطان الروح ، حتى أنه يرى في العقل سيداً إلى الوصول إلى اللسكوت .

وحالف « ابن سينا » : « أرسطو » و « أفلاطون » وغيرهم من الفلاسفة اليونان في كثير من النظريات والآراء ، فلم تتعبد منها ، بل أخذ منها ما وافق مراحه والسجم مع تفكيره ورأيه عليه ، وهذا من الفلاسفة يعطون ويحيون كثر الناس ، وهم ليسوا معصومين من الزلل والخطأ . وهذا ما لم يجرأ على التصريح به الفلاسفة والمفسرون في تلك الأزمان ، والأزمان التي سبقت أو تلت ، إلا النادر من الذين يتكلمون عملاً وحقاً ، وصيرة توفده ، واستقلالاً في التفكير .

ولاشك أن موقف « ابن سينا » هذا : يدل على شجاعته ، وزرعه إلى الاستقلال في الرأي ، ورغبته في التحرر العقلي ، فهو لا يتقيد بآراء من سبقه ، بل يبحث فيها ويدرسها ، ويأمل فيها العقل والطق والمخبرات التي اكتسبها . فإن أوصفته هذه كلها إلى تلك الآراء الصحيحة أحد سببها ، وإن أوصفته إلى غير ذلك ، سببها وبين سببها .

وجعل « ابن سينا » للتجربة كذلك مكاناً عظيماً في دراسته وتجربته ، ولما إليها في طيه ، وتوصل عن طريقها إلى ملاحظات دقيقة ، كما توغى إلى شحجيص بعض الأمراض وقرير علاجها

ولما لا يحب دار أساه بحارب التحجيم ، وبعض واهي الكيمياء بمحجج العقل وحده ، غلب معاصريه ومن تقدموه فيما يختص بإمكان تحويل الفرب الحبيسة إلى الذهب والفضة ، ومن إمكان إحداث همد لتحويل في جوهر الفدات . . . لأن لكل منها تركيباً خاصاً ، لا يمكن أن يتغير بطرق التحويل المعروفة . . . »

وإنما السطاع بغير صهرى في شكل الله وصورة . واحتياط « ابن سينا » فقال :
« وقد يصل هذا لتغيير حد آمن الإقن ، يُعطى معه ن الله قد تحول ما مع ونحوه
إلى غيره . . . »

وتحلى سادان العقل ضد « ابن سينا » في رأيه في الخواري ، وبذهب في تعديله لها إلى أساب وأمور تحرى على قانون طبيعي تتصل بالحكم والعقل كما تحجى سبب العقل في شرحه معنى « الماهية الإلهية » فهو — بعد أن تأمل في نظام العالم — أدرك أن صاهه مدر حكيم ، عالم بما عليه هذا الوجود من نظام . . . وهذا في رأيه هو معنى الماهية الإلهية « الظواهر الطبيعية » إننا تحدث حسب لقوانين التي وضعها الصانع الحكيم ، وقد الوجودها ، فاماية إلهية تعني حروب القوامي الطبيعية في العلم على أنق ما يمكن . . . وليس معناها الاهتمام بالأفراد والشعوب . . . »

وإسار في رأى « ابن سينا » يقترب من الكل إذا استفت معرفته بالوجود ، وأدرك حقائق العلم ، واستمرى في فهمها ، ولا ييم ذلك إلا عن طريق الإدرة والعقل وعلى الرغم من نقديس « ابن سينا » للعقل ، ومن ربه سلطانة ، إلا أنه في مواضع (٩٩ — تراث)

كثيرة يؤكد نقص العقل الإنساني ، وهذا النقص يحمله في حاحه إلى القوايين المنطقية .
لهذا نرى أن « ابن سينا » قد اعتبر النطق من الأبواب التي يدخل منها إلى الفلسفة ، كما
أنه الموصل إلى الاعتقاد والحق . ذلك لأنه على حد قوله - « الآلة العاصمة عن الخطأ
فيها متصورة وبصدق به ، والموصلة إلى الاعتقاد الحق ، بإعطاء أسسه ومهج مسهل . . »
تتأثر مؤلفات « ابن سينا » بالذقة والتمسك والترتب . وهذا ما لا نجد في كثير من
كتب القدماء من علماء اليونان والعرب . ويظهر أن « الشهرستاني » لاحظ ما انتشرت به
مؤلفات « ابن سينا » فقال . . . « إن حرقه » ابن سينا « أدق عدد الجماعة ، وبطوره في
الحقائق أغوص . . . »

و « ابن سينا » منظم الفلسفة والاسم في الإسلام ، وقد فهم الفلسفة عن طريق
« الفارابي » ، ولكنه توسع فيها وأسف . وله فيها آراء ومطريات ، لا يزال بعضها يدرس
في مدارس أوروبا . وقد اعتمد على فلسفة « أرسطو » واستقى منها كثيراً . ويعترف
الباحثون بأنه أصاب فيها ، وأحرجها بنصم اتهم ، وعلى أوسع ، وسلسل بحكم
وقد ظلت الفلسفة الأرسطية المصطمة بذهب الأفلاطونية الحديثة ، معروفة عند
الشرقيين في الصورة التي عرضها فيها « ابن سينا »

وبقيت كتب « ابن سينا » في الفلسفة وأطبت تدرس في الجامعات في أوروبا إلى القرن
السابع عشر الميلادي

ويقول « دي بوز » : « وكان تأثير « ابن سينا » في الفلسفة المسيحية في المصور
الوسطى عظيم الشأن ، واعتبر في القاء « كرسطو »

وتأثر به « اسكندر الهلالي » الإنكليزي ، « وتوماس اليوركي » الإنكليزي أيضاً ،
وتأثر « ابن سينا » كذلك « كادر فلاسفة المصور الوسطى » أمثال : « امبرت الكبير »
والقديس « توما الأكويني » ، فقد قلده في التأليف ، وسوا بعض نظرياته وآرائه
وقال « سارطون » : « . . . إن فكر « ابن سينا » ، يمثل المثل الأعلى للفلسفة في
القرون الوسطى . . »

ومما يدل على ميله إلى التجدد والحرر قوله : « حسبنا ما كتب من شروح لذهاب
القدماء . وقد آن لنا أن نضع فلسفة خاصة بنا » .

لقد شغلت «المعس» منذ القدم الفلسفة والحكمة، وفكروا في أمرها، وعلمائها
 منذ «نوت»، فقالوا بمحدودها ويتحقق لاهتمام في بحوث المعس ومصيرها، في فلسفة
 «سقراط»، و«أفلاطون» و«أرسطو». وكان تصاحف المعسبة التي وردت في فلسفة
 «أرسطو» أثر عظيم حتى أن «كسبة في المعس»، كان الرجوع الأول للفلسفة الذين
 أتوا بعده.

درس «ان سنا» «كتاب أرسطو» في المعس، ورجع إلى آراء المعس «الفلسفة
 اليونان في المعس» وخرج من درسه ومراحله هذه بأشياء، استيعاب بعد مرجعها
 وعبرها أن تكون بها نظرية ذات بؤب خاص، وصوره خاصة «... تختلف عن ألوان
 الأخرى، لقومه لها...» يجمع فيها «...» «الاسعة إلى أصول الدين»، وأضاف إليها شيئاً
 من تصوف الشرق، ومذهب عبود الخرافة، نظريته في النفس حيلة رائعة ساحرة، انتقد
 فيها رأى «أفلامور» في المعس، «تعدت» بعيداً عن الصواب، وتسميه فكرة التقمص
 التي أخذها «أفلاطون».

وعالج «ان سنا» موضوع السمادة، وأبى «راء» من أي ثقافة ويؤيده، «أن الخير
 موجود في كل شيء» وهو لا يرى السمادة في سماع كل لغة، بل يراها في السكالك والخير،
 وكان يدعو إلى لتجرد عن السمادة وشواغها، للوصول إلى السمادة الحقيقية، ولا يمس هذا
 أنه: كان يدعو إلى لمجود وروحيه الحقنة، بل به كان يؤمن بالعدل والعلم، وحسنه أن
 يعتقد: أن السمادة المعصوى لا يكون إلا عن طريق العلم.

وكان «ان سنا» مثل عليا بهم بها، وقد سخر عقله ومواجهه للدعوة إليها.

وكان يؤمن «بكر وقدمه»، كما كان كثير الثقة بالقطرة الإنسانية.

واستط «ان سنا» آلة تشبه آلة «الورير Verner» وهي آلة تتمثل قديم

طول أصغر من أصغر أقسام السطره المقسمة، بقياس الأطول بدقة متناهية

ودرس «ان سنا» دراسة عميقة بحوث الزمن، والسكان، والبحر، والإبصال،

والقوة، والفراغ، والنهائية، والالنهائية، والحراوة، والنور

وقال: إن مرعة النور محدودة، وأن شمعاً أبيض يأتي من لحم الرثي إلى لعل.

وعمل تجارب عديدة في اوزن النوى ، ووجد اوزن النوى لمعادن كثيرة .
و « بحث ابن سينا » في الحركة ، وأضاف إلى معانيها معنى جديداً ، وتناول الأمور التي
تتعلق بالحركة ، وموضع ميل القمرى وسبيل المذوق .

وقد خرج الأستاذ مصطفى طيف من دراساته آراء الفلاسفة الإلاميين في الحركة
إلى أن « لا ينسب » ، و « ابن رشد » ، و « الفارابى » ، و « الرازى » ، و « الطومى » ،
وعبرهم ، قد ساهموا في التمهيد إلى بعض معاني علم الميكانيكا الحديث ، وأنهم قد أدركوا
القسط الأوفر من المعنى المصوغ عليه في القفاون الأول من جوابين « يوتق » الثلاثة في
الحركة ، وأوردوا على ذلك بصورة صريحة .

و « لان سينا » بحث في طبيعة في المعادن ، وكوّن الخيال ، والمخاطرة ، كانت لها
مكانة خاصة في علم صفات الأرض وقد اعتمد عليها العلماء في أوروبا ، وبقي معمولاً بها في
جامعاتهم لغاية القرن الثالث عشر لميلاد .

وقد قسم العلوم إلى ثلاثة أقسام :

العلوم التي ليس لها علاقة بالمادة ، أو علوم ما وراء الطبيعة .

والعلوم التي لها علاقة بالمادة ، وهي الطبييات .

والعلوم اوسط ، التي لها علاقة بعلوم ما وراء الطبيعة ، وطوراً بالمادة ،
وهي الرياضيات .

و في بعض المواضع راء حمل الرياضيات نوعاً من الفلسفة ، ونسب إليها أشياء تبحث
في علم المادة .

واسم « ابن سينا » الصريقة اليوماية في بحوثه عن العدد ، وشرح طريقة إسقاط
الشمس وتوسع فيها .

و في « كتاب الشفاء » بحث في الموسيقى وقد أضاف إليها إعادة كثيرة ، وقد أقامها على
الرياضيات ، والملاحظات القافية .

و- بحث في رسائله وكتبه ملاحظت عن الظواهر الجوية ، كإرباح ، والحب ، وهوس
فرح ، لم يترك فيها زيادة مستزيد من معاصريه .

و « ابن سينا » من الذين قالو بـ « بكار تحول » معادن بعضها إلى بعض ، مخالفًا بذلك آراء أكثر علماء زمانه . وفي رأيه : أن المعادن لا تختلف باختلاف الأساغ ، بل تتغير في صورتها فقط ، وكل معدن يبقى حقيقياً لصنائه الأصلية .

وقد قال في ذلك : « . . . سلم بإمكان صنع النحاس بصنع الفضة ، والفضة بصنع الذهب ، إلا أن هذه لأموار المحسوسة ، يشبه ألا تكون هي الفصول — أى الخواص — التي نصير بها هذه الأحساد أنواعاً ، بل هي أعراس وبرايم ، والفصول مبهولة . وإذا كان الشيء مبهولاً ، فكيف يمكن أن يفقد فقد إجماعاً ، أو إجماعاً .. ؟ »

ويقال : إن « ابن سينا » حرج مرة في صحة « علاء الدولة » ، وقد ذكر له الخليل الخاضع في التماويم المموله بحسب الأرصاد القديمة ، فأمر الأمير لشبح بالاستئصال بالرصد ، وأطلق له من الأموال ما يحتاج إليه ^(١) ، مما ساعده على شغمو في الهيئة ، وكشف بعض حقائق هذا السكون ، وفي يقال الرصد ، « . . . ووضع في حقل الرصد آلات ما سبق إليها ^(٢) » .

بعض مؤلفاته :

وضع ابن سينا مؤلفات في الطب ، جملة في عدد احدين ، وقد تكون كتابه « القانون » من أهم مؤلفاته الطبية وأهمها . اشتهر كثيراً في ميدان الطب ودع اسمه وانتشر انتشاراً واسعاً في الجامعات والكليات . شمل هذا الكتاب علماء أوربا ، ولا يزال موضع اهتمامهم ، عنايتهم . وقد ترجمه إلى اللاتينية « جيرارد أوف كريتوما » ، وطبع في أوربا خمس عشرة مرة باللاتينية ما بين سنة ١٤٧٣ و ١٥٠٠ م ، وفي بعض نسخ توبه ، وتصنيفه ، وسهولة ماله ، لكتاب التدريس ؛ لمول عليه في مختلف الكتاب الأوروبية ، حتى أواسط القرن السابع عشر للميلاد .

وفي هذا الكتاب جمع « ابن سينا » ما عرفه الطب عن الأمم السابقة ، إلى ما استحدثه من نظريات وآراء وملاحظات حديثة ، وما اشكروه من اشكارات هامة ، وما كشفه من

(١) « ابن أبي أصيبعة » . عمون لأبناء في طبقات الأبناء عهد ٢ من ٧

(٢) « ابن أبي أصيبعة » : عمون الأبناء في طبقات الأبناء عهد ٢ من ٨

أمراض سارية ، وأمراض منشرة الآن « كالاكلوستوما » ، مما أدى إلى تقدم الطب
خطوات واسعة ، جعلت بعضهم يقول : كان الطب « قفًا فكله » ابن سينا .

كذلك ضمن « ابن سينا » « كتاب القانون » شرحاً وافياً لكثير من المسائل المطرية
والعملية ، كما أتى فيه على تعصير العقابر الطبية واستعمالها . وقرن ذلك بيان عن ملاحظات
الشخصية . وفي « كتاب القانون » ظهرت مواهب « ابن سينا » في تصنيفه ، وتنويعه
للمعلومات الطبية ، وما كشفه من بصرات جديدة فيها ، وإراجه في قالب منطقي ، فقد كان
عوى الحقبة ، قاضع الزمان ، وهذا ما جعل كنهه شديداً التأثير على رحل العلم في القرون
أوسطى ، وما حمل الصمد « ويليم أوسد » أن يقول عن « كتاب القانون » « إنه كان
الإيجل الطبي لأطول فترة من الزمن »

و « ابن سينا » أول من وصف التهاب السحايا لأول مرة وصفاً شاملاً ، وقرنه عن
التهاب السحايا التنوي ، وعن الأمراض التي لها

أما وصفه للأمراض التي تصيب العرقان فواضح . مسود

وقد فرق بين « حنك » عن سبب دخلي في السعال ، أو من سبب خارجي .
وفرق بين « الحصب » ثم الأعصاب ما بين الإصلاح ، وإخراج السكند والتهاب الحاروم ،
ووصف السكته المدعية المدخلة من كثرة مدخ ، مما قد يندك لتصابم أيوبه
ويقول « شور خير الله في كتابه القيم » طب العربي « « وبصفتي في هذا
العصر أوصفت شيئاً جديداً في وصف « ابن سينا » لأمر من حصي الكفة البربرية »
و « ابن سينا » أول من كشف عن مرض « الأكلوستوما » ، وسبق ذلك « دويبي »
الإيطالي ، بقسع مائة سنة .

وقد قام الدكتور محمد خليل عبد الحادي بمجهود ودرس ما جاء في « كتاب القانون »
عن الديدان المعوية ، وبين من هذا : أن الديدان المستديرة التي ذكرها « ابن سينا » ، هي
ما نسميه الآن « الأكلوستوما » ، وقد أخذ جميع المؤلفين في علم الطفيليات بهذا الرأي
في المؤلفات الحديثة ، وكذلك « مؤسسة روكفر » .

وأشار « ابن سينا » إلى عدوى السل الرئوي ، وإلى انتقال الأمراض بالماء والتراب .
وكذلك أحسن « ابن سينا » ، وصف الأمراض الجلدية والأمراض التناسلية .

ودرس الأسطرابات العصبية وعرف بعض الحقائق النفسية والروحية ، عن طريق التحليل النفسى . وكان « ابن سينا » يرى : أن في العوامل النفسية والمقلية ، كالحزن ، والخوف ، والقلق ، والمرح وغيرها ، تأثيراً كبيراً على أعضاء الجسم ووظائفها . ولهذا فقد لحا إلى الأساليب النفسية معاملة مرضاه .

ومن الكتب التي ألهمها : « كتاب الشعاع » ، ويقع في ثمانية وعشرين مجلداً ، وهو يحتوي على فصول في : المطق ، والطبقيات ، والفلسفة .

ترجمه إلى اللاتينية « ابن الإساقى » و « كندبساليس »

واختصر « ابن سينا » هذا الكتاب في كتاب سماه « المعاة » وقد نقله إلى اللاتينية

« كارام Carame » ، باسم Avicenna Metaphysics Compendium .

وشتم من الكتاب المذكور ومختصره : أن « لافى سينا » آراء جديدة في كل فرع من فروع العلوم والفلسفة ، وأنه أخرج آراء « أرسطو » من نظام تام ، وسلسل محكم ، ووضع نطاقها بمذهب الأفلاطونية الحديثة كما سبق القول .

وكذلك « لافى سينا » مؤلفات ورسائل أخرى في : الطب ، والفلسفة ، والموسيقى ، واللغة ، والإدراك ، والنفس ، والمطق ، والطبقيات ، والرياضيات ، والملك ، وهاك بعضها :

« كتاب المختصر للمجسطى » .

« كتاب المجموع »

« كتاب الحاصل والمحصل »

« كتاب الأرصاد الكلية »

« كتاب النعاة » .

« كتاب القولنج » .

« كتاب لسان العرب » .

« رسالة الآلة الرصدية » ، وهذه الآلة سمعها في « أصهان » عند رصد « لعلاء الدولة »^(١) .

« رسالة في غرض قاطينقورا » .

(١) « ابن أبي أصيبه » : عيون الأملاء في صفات الأملاء ، عدد ٢ ص ١٩

« كتاب الأجرام السماوية »

« كتاب الإشارة إلى علم النطق »

« كتاب أقسام الحكمة »

« كتاب النهاية والالهاية »

« كتاب في أبعاد الجسم غير ذاتية له »

« كتاب مختصر أقليدس »

« كتاب الأرناطيق والموسيق »

« كتاب في كيفية الرصد ومطابقته للعلم الطبيعي »

« كتاب المدخل إلى صناعة الموسيق »

وقد أورد في مؤلفاته في الرصاصيات رمادات رأى أن الحاجة إليها داعية ، ففي « أقليدس »
أورد شعباً ، وفي الأرناطيق أورد خواص حسنة ، وفي الموسيق أورد مسائل عمل عنها
الأولون .

« كتاب المحسنى » ، وقد أورد فيه عشرة أشكال في اختلاف النظر ، وأورد في آخره
أشياء لم يسبق إليها^(١)

وله رسائل في الحساب ، وفي الهندسة ، كإله متكررات فيهما

« كتاب مختصر في أن الزاوية التي من المحيط وبها لا كية لها »

« كتاب الحدود »

« حطة في أنه لا يجوز شيء واحد حوهرأ أو عرضاً »^(٢)

« مقالة في خواص خط الاستواء »

« مقالة في هيئة الأرض من السماء وكونها في اوسط »

« كتاب تدبير الحمد وسهايك والمساكر وأوراقهم وحراج انهلك »^(٣)

(١) « ابن الخطيب » : إخبار السقاء بأخبار الحكماء من ٢٧٥

(٢) « ابن القيم » : إخبار السقاء بأخبار الحكماء من ٢٧٢

(٣) « ابن أبي أصيبعة » : عيون الأنباء في طبقات الأئمة جلد ٢ من ١٩ و ٢٠

« كتاب الإصناف » ، وقد قسم فيه العلماء قسمين : مغربيين ومشرقيين ، وحمل الشرقيين يعارضون الغربيين « ... حتى إذا حل القدر قدمت للإصناف . »
 « كتاب الإشارات والتبسيطات » ، « ... وهو آخر ما صنف في الحكمة وأحودها ، وكان يضمن بها . . . »^(١)

« كتاب الحكمة الشرقية » ، وهو يحوى لأحرار الأرسطية - كسائر كتب « ابن سينا » الشاملة : : المطلق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والإلهيات^(٢)
 « كتاب إبطال أحكام النجوم »

وموق ذلك له شعر رقيق ، وأشهر قصائده قصيدة طلمها في النفس ، يقول عنها « ابن أبي أصيبعة » : أنها من أجل قصائد « ابن سينا » وأشهرها . وقد ترجمها « هديك H E Vandyk » إلى الإنكليزية^(٣)

ولقد ترجمت بعض هذه المؤلفات إلى اللاتينية ، وسائر اللغات الأوروبية : من الإنكليزية ، والإيرانية ، والألمانية ، والروسية . وبعت لهذه عروا الترجع لأول وال رئيسي ، للجامعات والكتبات في الغرب ، وإلى كل من يرغب في درس الفلسفة وأهل وجمع القول . إن « ابن سينا » قد أدى رسالة الحياء على أفضل وأصح ما يكون الأداء ، وحرك عقله الفعال ، ومواعيه ، وفاليه ، في مبادئ الثقافة الإنسانية ، فأخرج من المؤلفات والرسائل ما حمله من معاصر العالم ، ومن أشهر عمائه ، وأعظم فلاسفته ، فقد أبدع في الإنتاج ، وأفاد على هذا الإنتاج الحكمة والفلسفة ، مما أدى إلى حركة فكرية واسعة ، دفعت بالعلم والفكر إلى النمو والتقدم

• • •

(١) « ابن أبي أصيبعة » : عيون الأعلام في طبقات الأعلام محمد ٢ ص ١٨

(٢) « الألب فواري » : مؤلفات « ابن سينا » ص ٢٦

(٣) « دائرة المعارف البريطانية » : مادة « ابن سينا »

الكرمانى

هو أبو الحكم « عمرو بن عبد الرحمن بن أحمد بن علي الكرماني » من أهل « قرطبة » كان من الراسخين في المصنعة والعدد ، ولم يكن أحد من أهل زمانه يجاريه في الهندسة ، وفي ملك عامه ، وتبين شكلها ، واستيعاب آخرتها

رحل إلى ديار الشرق ، ودعى منها إلى « حران » ، وعنى في بلاد « الجزيرة » بالهندسة والطب ، ثم دعى إلى « الأندلس » واستوطن مدينة « سرقطة » من ثمرها ، وحلب معه الرسائل المروعة : رسائل « إخوان الصفا »

وقول « ساعد » . وإياها لا ينم أحداً أدخلها لأندلس قبله »

وطعن بعض العلماء أنه هو « بحر بن علي » ، وصار رسائل علي غط رسائل « إخوان الصفا »

كانت له عناية بالطب ، واشتهر في إجراء العمليات ، ونوى « سرقطة » سنة ٢٥٨ هـ وقد بلغ تسعين سنة

• • •

أبو السمع المهدى

هو أبو القاسم « أصح بن محمد بن السمع المهدى » ، كان متحفظاً بالعدد والهندسة ، ومتقدماً في الهيئة وحركات النجوم .

له من الكتب :

« كتاب المدخل إلى الهندسة في تعبير كتاب أُميدوس »

« كتاب شمار العدد المعروف بالعاملات »

« كتاب طبيعة العدد »

« كتاب كبير في الهندسة »

« كتابان في الاسطرلاب » ، أحدهما . في تعريف مصوره صنعتها ، وتشكون من

مقالتين ، والثاني في العمل بها والتعريف بمواسم تدارها

وهو أيضاً « يح أمه على أحد مبادئ « الحمد » المروية « بالمسدهد » ، وصده

في حراين ، أحدهما . في الجداول ، والآخرة رسائل الجداول

« كتاب الكامل في حساب الموائى »

« كتاب الكافى في حساب الموائى »

ونوى في غرابة سنة ٤٢٦ هـ وهو ابن ست وخمسين سنة^(١)

(١) راجع « فهرست » لابن نديم ، « وآثار باقية لجامع ركن » و « كشف الصدور »

أبو الصلت

أمية بن عبد العزيز بن أبي الصلت

وُلد « أبو الصلت » في بلدة « دايه » سنة ١٠٦٧ - ١٠٦٨ م ، وهو من مشاهير الأطباء ، وحصل من معرفة الأدب ما لم يدركه غيره من الأدباء .

وكان أوجد عصره في العلم الرياضي ^(١) ، اشتمل بالموسيقى ، وأقن الصرب على العود أقام « بالأندلس » مدة ، ثم أتى مصر في سنة ٥١٠ هـ ، حيث بقي مدة أخرى ، ثم عاد إلى وطنه « الأندلس » ، وتوفي سنة ١١٣٣ - ١١٣٤ م في « الهدية »

فكّر « أبو الصلت » في رفع الراكب من قعر الحمار ، ندب على ذلك الحادثة الآتية : عرق مركب مملوء بالنحاس قريباً من « الأسكندرية » ، فمرم « أبو الصلت » على دفعه ، « حتمت » بالأفضل « أمير الجيوش » ملك « الأسكندرية » ، و « حتمت » بما حل في خاطره ، وظل منه أن يهيم له ما يريد ، وهكذا كان ، فاز « الأفضل » أحضر « لأبي الصلت » الآلات اللازمة

« ولما نهيات وصعها في مركب عصم على موازنة المركب الذي عرق » وأرسل إليه حالاً مبرومة من الإبرسم ، وأمر قوماً لهم حزم في البحر أن يوصوا ، ويوتفوا ربط الحبال بالمركب العارق ، وكان قد صنع آلات « شكل هندسية لرفع الأثقال في المركب الذي هم فيه ، وأمر الجماعة بما فعلوه في تلك الآلات ، ولم ير شأهم ذلك والحبال « الإبرسم » ترتفع إليهم أولاً فأولاً ، وتنطوي على دواليب بين أيديهم ، حتى ير لهم المركب الذي كان قد عرق ، وارتفع إلى قريب من سطح الماء ، ثم عند ذلك انقطع الحبال ، وهبط راحماً إلى قعر البحر . ولقد نطق « أبو الصلت » حذراً بما سمعه ، و « التحيل » إلى رفع المركب ، إلا أن القدر لم يساعده . . . حتى عليه « الملك » لما عزمه من الآلات ، وكونها مرت صائفة ، وأمر بحمسه وإن لم يستوح ذلك . وبقي في الاعتقال إلى أن شفع فيه بعض

(١) « ابن أن أمية » - عيون الأنباء - في طبقات الأطباء جلد ٢ ص ٢٢

الأنبياء وأطلق . وكان ذلك في خلافة « الأمر بأحكام الله » ، ووزارة « البيت الأقصى »
ابن أمير الجيوش « (١) »

ومن هنا ينبغي حلياً أن العرب فكروا في إمكان دفع المراكب الوحيدة في قعر البحر ،
وهذا ولا شك ، يعطى فكرة عن بعض التقدم الذي وصلت إليه العلوم الطبيعية والهندسية
عند العرب في القرون توسعي ، إذ في صميم الآلات بأشكال هندسية ، واستعمالها لرفع
الأنغال ، دليل على فهمهم لموت ميكانيكا و هندسة ، ورعهم في الجمع بينها جميعاً عملياً

و « لأن الصلح » مؤامات منها .

« الرسالة المصرية ، وقد ألها لأن الطاهر بن يحيى »

« كتاب الأدوية مفردة » على ترتيب الأعضاء استجابة لأحراء والآية

« رسالة في الموسيقى »

« كتاب في الهندسة »

« رسالة العمل في الأسطرلاب »

فلما . ان « أنا الصلح » كان شاعراً رقيقاً ، وشدة وسمه في الهيئة والشعر ، حملته

ينظم بعض أبيات في الأسطرلاب ، منها :

أفضل ما استصحب السبيل فلا	تعدل في انقاص والسم
حرم إذا ما اتهمت قبضته	حل عن التبر وهو من صبر
مختصر وهو إذ تنفثه	عن ملج العلم غير مختصر
دو مقلة لتبين ما رمقت	عن صائب اللحن صادق الطر
تحمله وهو حامل فلكا	لو لم يبد بالبنان لم يبد
مسكه الأرض وهو سنا	عن حل ما في السماء من حر
أدعه رب الحكمة عدت	في اللطف عن أن تقاس بالعكر

(١) « ان أو أسبغة » . هيون الأبناء في عدت أيام ، تولد ٢ من ٣ .

ماستوح الشكر والثناء له من كل دى قطعة من البشر
فهو لدى اللب شاهد مح على اختلاف القول والفطر
وان هذه الحسوم بانسة بقدر ما أعطيت من الصور
وبه شعر يدل على أنه لا يتقدم ما شجيم ، وقصائد أخرى تدل على شدة إيمانه بالله
واليوم الآخر .

وموق ذلك : له شعر حكى ، مقتبس من حوادث الأيام وتصرفات الدهر المعجزة
المرسة ولولا الخوف من الحروح عن طوى لكتاب لأبى على أمثلة من ذلك

• • •

ابن الحسين

ظهر في القرن الحادى عشر لهيلاد ، وهو «أبو جعفر محمد بن الحسين» اشتمل على رياضيات
وكان له فيها ولع خاص .

كتب بعض رسائل في : خواص اثنتى القاسم الزيدية ، وى كيفية إيجاد الوسط
الثناسي بن خطين معلومين بطرق هندسية ، وكذلك حل له دلة الآية :

س^٢ — ح^٢ = ص^٢ (١)

وهو ث علماء آخرون^(٢) ظهوروا في القرن الحادى عشر لهيلاد ، ورواوا في الرياضيات
ولعلك من هؤلاء : —

• • •

(١) راسع : سارطون : مقدمة لتاريخ العلم جلد ١ ص ٧٦٨

(٢) اعتمدنا المصادر الآية عند البحث في مآثر العلماء للذكورى أعلاه : • صفات الأئم صاعد •

و • مقدمة لتاريخ العلم لسارطون • و • تاريخ الرياضيات لسكاخورى • و • تاريخ الرياضيات صعدت •
و • كتاب حكاه الإسلام فيبقى •

أبو الحسن الجيلي بن لبنان

كان مهندساً فاضلاً ملء إمامه ، داخل الموت هذا العلم من أوائه
له كتب في الحساب ، وثلثات ، واهلكت ، ولاسطرلاب ، وجامعة بعض المهندسين
في تقوم المهندسين ، « استخراج حدود لا وسما » : « إصلاح تعديل المريح »

أبو الصقر عبد العزيز بن عثمان القيصي الهاشمي

صنف في النجوم وله كتب فيه ، يقول عنه « البيهقي » « انه مشر كتب الحاسة في
الأشعار » . وله مؤلفات في إثبات مساعة أحكام النجوم ، ونقص رسالة « عيسى بن علي »
في إبطال أحكام النجوم .

ابن الصفار

هو ابو القاسم « احمد بن عبد الله بن عمر » من « قرطبة » . كان متحقيقاً بعلم العدد
والمهندسة والنجوم .

له زيج مختصر على مذهب « السند هند »

: كتاب في العمل بالاسطرلاب ، يقول عنه صاعد الأندلسي : « انه موحى
حسن العبارة قريب المأخذ » .

وله تلاميذ كثيرون اشتهروا بالفضل والعلم .

ابن الطاهر

هو أبو منصور «عبد القاهر بن طاهر بن محمد السعدي» . ظهر في «بسابور» ، وتوفي في النصف الأول من القرن الحادي عشر لليلاد ، في إحدى بلاد «خراسان» . كان شاعراً مذهباً ، كتب في تاريخ الفلسفة الإسلامية ، كما كتب في بعض المسائل الدينية

ولعل أحسن كتبه «كتاب الفرق بين الميراث»
وله أيضاً مؤلفات في الحساب أهمها :
«كتاب التكميل»
واشتهر شعره بما يتعلق بمسائل الإرث

• • •

ابن الليث

وهو «محمد بن أحمد بن الليث» كان متحققاً بعلوم العدد والهندسة ، متعمقاً بعلوم حركات السموات وأرضها . وعرف ذلك كان بصيراً بالحجج واللمة والعقائد . وتوفي وهو متفقد القضاة «بشرون» من أعمال «بلخية» سنة (١٠٠) هـ .

• • •

ابن شهر

هو أبو الحسن «مختار بن محمد لرحمن مختار بن شهر الزينبي» كان بصيراً بالهندسة وعلوم السموات ، متعمقاً في اللغة والنحو ، والحديث والعقائد ، بليغاً شاعراً ، ذا معرفة بالسير والتواريخ ، ولي القضاء «بالمرية» وتوفي بمدينة «قرطبة» سنة ٤٣٥ هـ .

• • •

ابن البرغوث

من تلاميذ « الصغار » ، وهو « محمد بن عمرو بن محمد المروفي ابن البرغوث »
كان متحققاً بالعلوم الرياضية ، منزهاً عن الأملاك وحركات الكواكب وأرصاها .
وتوفي سنة ٤٢٢ هـ

• • •

عبد الله ابن أحمد السرقسطي

كان زهداً في الهندسة والعدد والحجوم . وقال عنه أحد تلاميذه : « انه » لقي أحداً
أحسن تصرفاً في الهندسة ولا أصبغ من « لرقسطي »
وله رسالة مئتين فيها مصاد مذهب « السدهند » ، في حركات الكواكب وتمثيلها .
وقد رد عليه « ماعد الأندلسي » . وتوفي في مدينة « سسية » سنة ٤٢٨ هـ

• • •

أبو مروان بن الناس

هو « سليمان محمد بن عيسى بن الناس » ، صير بالعدد والهندسة ، منقر بصناعة
الطب ، وهو من تلاميذ « ابن السمع »

• • •

أبو الجود بن محمد بن الليث

اشتهل بالهندسة ، وعاشه تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية ، وقد حلها بواسطة
نقاط القطع الكافي «نقص الزائد» . يسمى بالإنكليزية Equilateral hyperbola .
وألّف أيضاً في كيفية رسم مخططات منتظمة « اسمع ونقص »
وهو لمعادلات ، وحل بعضها بواسطة قطوع مخروط

• • •

الزهر اوى

هو أبو الحسن « على بن سليمان » . ظهر في « الأندلس » ، وكان عالماً بالعدد
والهندسة ، متنبأ بالطب

وله كتاب شريف في المعاملات على طريق البرهان وهو الكتاب المسمى « الأركان »

ابن العطار

هو « محمد بن حيرة العطار » ، من سفار بلاسد « ابن المعمار » ، متأن علم الهندسة
والعدد والفرائض

وكان لعاية مستصف القرن الخامس للهجرة يعاظم العلوم المذكورة في « قرطبة » وله
ميل خاص إلى الفلك ، ولا سيما حركات النجوم

أبو جعفر

أحمد بن حميس بن عامر بن مشيع

من أهل « طليطلة » ، ومن المتبحرين الهندسة ، والنجوم ، والطب وله مشاركة في
علوم اللسان ، وحظ صالح في الشعر

القويدس

هو أبو إسحاق « راحم بن لب بن إدريس النحبي » ، المروى « بالقويدس » ،
من أهل « قلعة أيوب »

ثم خرج منها واستوطن « مديونة » وأدب بها ، ورع في الهندسة ، والمدد ،
والفرائض ، وهيئة الأملاك ، وحركات النجوم
وعنه أخذ « ساعد الأندلس » وعليه تعلم ، وفي سنة ٤٥٤ هـ .

• • •

ابن الجلاب

هو « أبو الحسن بن عبد الرحمن » ، المروى « بابن الجلاب » ، أحد المتحقيقين
الهندسة والأملاك ، وحركات النجوم ، كما كان من الذين آمنون بالمطلق والعلم الطبيعي .
وقد استوطن مدينة « المربة » ، فكان ذلك حوالي منتصف القرن الخامس للهجرة

• • •

الواسطي

هو من بلاميذ « الصغار » ، وهو أبو الأصابع « عيسى بن أحمد » ، ... أحمد
المختصين بعلوم المدد والهندسة والفرائض ...

• • •

ابن حنّ

هو « الحسن بن محمد بن الحسين بن حنّ النخعي » من أهل « قرطبة »
كان مصبراً بالهندسة والعلوم ، كلف بصناعة التعديل ، وله فيها : مختصر على مذهب
« السند هند »

لحق « عصر » سنة ٢٤٢ هـ ، ثم رحل إلى « اليمن » ، واصل بأمرها الذي أحاطه
بمطعمه ، وعمره لطلعه وكرمه . وقد بعثه رسولا إلى الخليفة « القائم بأمر الله » بمداد ، في
هيئة حجة ، وابل هناك دينا عريضة ونوى في اليمن سنة ٢٥٦ هـ

• • •

ابن الوقشي

هو أبو الوليد : هشام بن أحمد بن خالد السكاني ، المعروف « بابن الوقشي » ، من
أهل « طليطلة » نقد معصب انصاء بين أهل « طليطلة » ، من ثمر « طليطلة »
كان أحد التفسيرين في المصنوع ، التوسمين في صروب السار ، من أهل الفكر الصحيح
والعز السائد ، والتحق بصناعة الهندسة والنقص ، والرسوخ في النحو ، واللغة ، والشعر ،
والخطابة ، والفقه ، والأنساب ، والصبر .

• • •

وهناك عثر من ذكر ، عمن اشتهروا بالمصنوع ، وصيه والملكية ، لم تأت المصادر إلا
على أسمائهم دون شيء ، يتعلق بحياتهم أو ما زعم ، منهم :

« أبو إسحاق ، راهيم بن يحيى النقاش »

« أبو الحسن علي بن حلف بن أحمد »

« أبو مروان عبد الله بن خلف الأستحي »

« أبو جعفر أحمد بن يوسف بن غالب التهلاكي »

« عيسى بن أحمد ابن العالم »

« إبراهيم بن سعيد السهمي الأسطرلاي ، وجميع هؤلاء من « حديطة بالاندلس » .

وكذلك : الخاحب « أبو عامر بن الأمير المقنن بالله أحمد بن سدين الخراي »

، أبو جعفر أحمد بن حوشن بن عبد العزيز بن حوشن « ، من سكان « سرفطة »

وكذلك : « أبو زيد عبد الرحمن بن سيد »

« علي بن أحمد الصيدلاي » ، وهو من « بلسية » ، رثاى أروع عبد كورين و الهندسة .

• • •

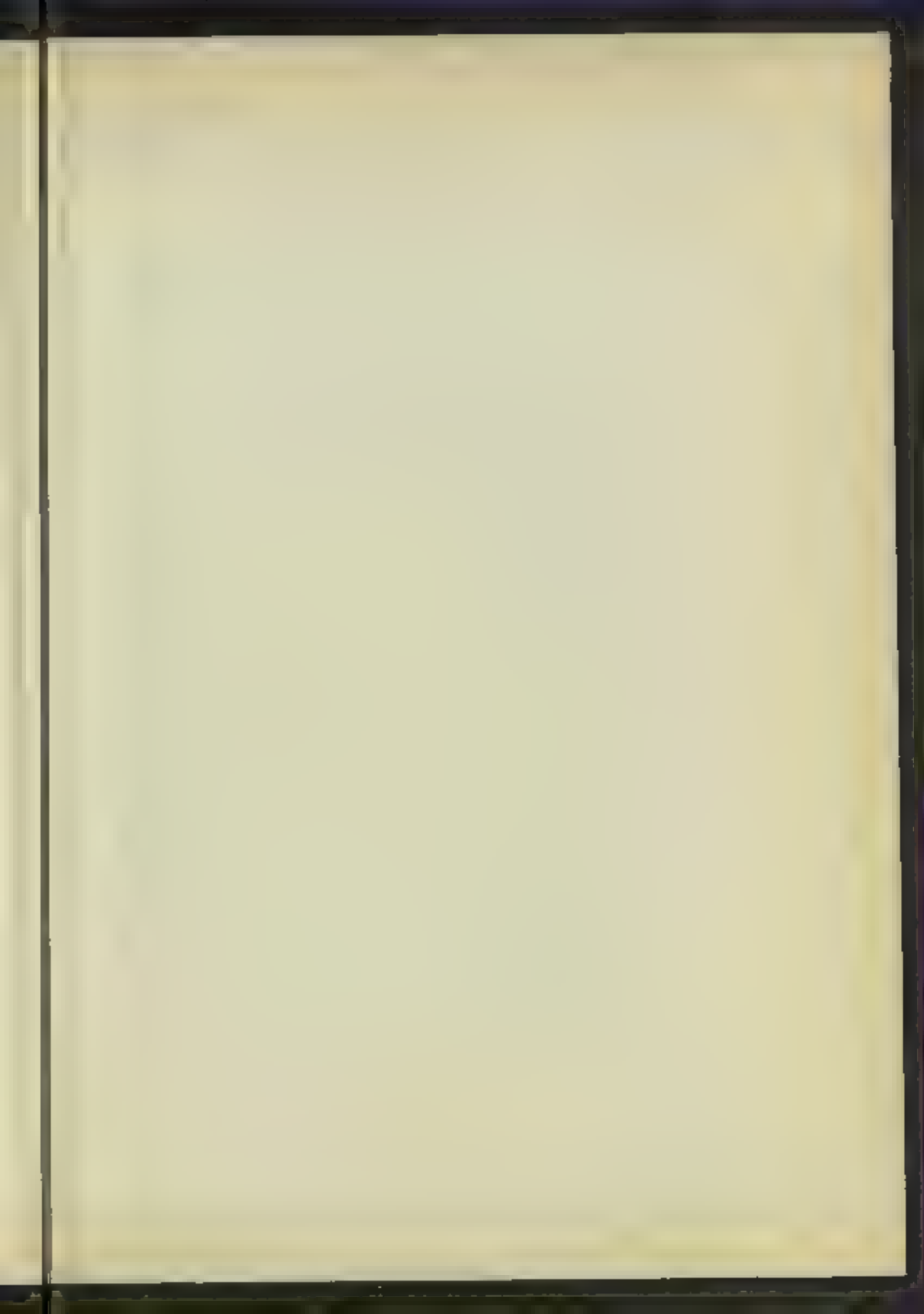


الفصل الرابع

عصر الخيام

ويشتمل على علماء القرن الثاني عشر للميلاد

المنازل	أبو علي المهندس
ابن الأملح	أبو الرشيد
الاسفزاری	أبو الفضل عبد الكريم
عمر الخيام	ابن الياهمين
الخرق	الرازي
البيهق (محمد بن أحمد المموري)	عبد الله الشيرازي
البيهق (علي بن شاهك)	البدیع الاسطرابلي
ابن الصلاح	المصنوع
البيسابوري	ابن الكاتب
السموئل	كمال الدين بن يوسف
كتب العمل البندادي	محمد بن الحسين



الخزازن

لا أعلن أن عالماً أبى الإهمال « كالحارن » ، ولا أعلن أن الإحجاف الذى لحق بآثره ،
لحق بشيء من توابخ العرب ومباقرتهم

فلقد أدى ذلك الإهمال وهذا الإحجاف ، إلى الخطئ بينه وبين علماء آخرين ، فبست
آثاره إلى غيره ، كما بست آثار غيره إليه . وقد وقع فى هذا خلط وخطأ بعض علماء
العرب ، وكثير من علمائنا ومؤرخينا .

قال « ديار » الأميركى :

إن « الحارن » هو « الحسن بن الهيثم » ، وأن ما نسب إلى من يسمى « الحارن » ،
هو على الأرجح من نتائج « ابن الهيثم » .

وكذلك وقع فى الخطأ الأستاذ مصور حارداق أستاذ الرياضيات انبالية محاممة
« بيروت » الأميركية ، فى محاضرته عن مآثر العرب فى الرياضيات والفلك ، بين « الحارن »
و « ابن الهيثم » ، بتعلل ذلك فى قوله :

« ومن أشهر المستعملين بملك ، والطبيب فى « الأندلس » ، « أبو الفتح عبد الرحمن
المنصور الحارنى الأندلسى » ، الذى عاش فى أواخر الحادى عشر الميلاد ، وأوائل القرن لثانى
عشر لميلاد ، وألف مؤلفاته الشهيرة فى نور وآلات الرصد ، وأوضح مقدار الانكسار ،
وألف فى الفجر والشمس ، وغير انتهاء كل منهما وقت طلوع الشمس ١٩ درجة تحت الأفق » .
وبنحن هنا أمام خطأين :

الأول : فى اعتبار الحارن من « الأندلس » وهو فى الحقيقة من « مرو » ، من
أعمال « خراسان » .

والثانى : فى أن الآثر الذى أوردها الأستاذ ليست « للحارن » ، بل هى من نتائج
« ابن الهيثم » .

وأكبر الظن أن ما وقع فيه الأستاذة والمعا ، من أخطاء ، يعود إلى الوضع الأفرعى
للاسمين ، فأكثر الكتب الأفرعية حين تكتب « الحسن بن الهيثم » تكتبه (Al-Hazm) ،

وحين تكتب الخازن مكنته (Al-Khazin) ، فقل كثير من أن هذين الاسمين هما لشخص واحد ، ولم يدققوا في حروفهما ، مما أدى إلى التناسل الأمر عليهم وودعهم في الخطط والخطأ . وسنحاول في هذه الترجمة أن نبين ما نرى « اخازن » في علم الطبيعة (Physics) ، وأثره في بعض بحوثها ، جاعلين نصب أعيننا إصناف عالم ، هو من معاصر الأمة العربية ، ومن كبار عباقرتها ، من الذين عملوا على إنشاء شجرة المعرفة ، وساهموا في خدمتها ورعايتها . و « اخازن » من علماء النصف الأول من القرن الثاني عشر للميلاد ، وهو « أبو الفتح عبد الرحمن المصور الخازن » ، المروف « اخازن » .

« بشا في صرد » ، أشهر مدن « خراسان » ودرس فيها ، وعلى علمائها سمع ، ولعب في سماء البحث والابتكار .

اشتمل بالطبيعة ، ولا سيما بحوث الميكانيكا ، فلعن الدروع ، وأتى بما لم يأت به غيره من الذين سبقوه من علماء اليونان والعرب .

كما وصف في عمل ربح فلكي سماه « الرمح المتدر السحاري » ، وفيه حسب مواقع العجوم لعام ١١١٥ - ١١١٦ م

وجمع أرصاداً أخرى هي في غاية الدقة ، بقيت مرجحاً للفلكيين مدة طويلة ومن العرب أن قفصل روسيا في « تبرير » ، في منتصف القرن الماضي ، عمر صدقة على كتاب « ميران الحكمة » ، وقد كتب عنه عدة مقالات في إحدى المجلات الأميركية ، ولعل العلماء الألمان ، أكثر العلماء اعتناء « آثار » اخازن » ، فحدد في رسائل للأستاذ « ويدمان Wiedman » ، فصولاً مترجمة عن « ميران الحكمة » ، وقد استوفت بعض حقها من البحث والتعليق ، كما نجد في رسائل غيره ، مقتطعات من محتويات الكتاب المذكور ، دلتوا فيها على فضل « الخازن » في علم الطبيعة .

ولا بد لي في هذا المجال ، من إنشاء دهشتي لعدم نشر فصول هذا الكتاب العيس في كتاب خاص ، ولا أدري سبباً لهذا . ولعل السؤال الآتي يتبادر إلى غيري أيضاً ، لماذا نشرت بعض محتويات الكتاب وأهملت الأخرى ؟

ليس لي أن أنوم علماء أوروبا أو غيرهم في ذلك ، فلقد قاموا بواجبهم نحو « الخازن »

أكثر منها ، وعرفوا فضله فلما ، ولا أكون مانعاً إذا قلت أنه لولا قنصل روسيا « N Khanikoff » ، وبعض السمعين من لشرقين والناحيتين ، لَف عرفنا شيئاً عن « الحارون » ، وب كان في الإمكان نشر هذه الترجمة .

وقد يكون الأستاذ مصطفى لطيف ، أول عربي أشار إلى بعض محتويات كتاب « ميران الحكمة » في كتاب : « هم الطبعة تقدمه ورقية . » ، ولكنه لا يذكر شيئاً عن المؤلف ، بل ولا يذكر أنه « الحارون » ونقول :

« والكتاب لا يعلم مؤلفه . . » ثم رد في هذا القول : « درار » يرجح أنه من تأليف « الحسن بن المهيم » .

وأظن أن زعمنا هذه أول ترجمة تظهر في كتاب سحت في « الحارون » ، وتربخ السار عن آثاره ونفيه بعض حقه . والذي أرجوه أن نشر كتابنا عن « الحارون » ، أساساً كليات العلوم في مصر ، فيعملون على إصاف « الحارون » ، ونشر ما نراه بين المتعلمين والمتفهمين ، هم أول الناس بذلك وأحق من غيرهم بالقيام بهذا العمل الخليل ، ولنا من همستهم للفرات العربي والإسلامي ، ما ندفعنا إلى لغت أطارهم إلى حياة « الحارون » الحافلة المليئة بالإنتاج ، التي أحاطها الإجهاد من كل جانب^(١)

وصح « حارون » كتاباً في الميكاسكا سماه « كتاب ميران الحكمة » ، وهو الأول من نوعه بين الكتب القديمة المصنفة القيمة ، وقد يكون هو الكتاب الوحيد المعروف ، الذي يحتوي على بحوث مشكورة حديثة لها أعظم الأثر في عدم الإيدروستاتيكا .

وقد قال عنه الدكتور « سارطون » : —

« إنه من أجل الكسب التي يبحث في هذه الموضوعات ، وأروع ما أنتهته القريحة في القرون الوسطى . . » .

والذي يطلع على بعض مواد هذا الكتاب ، تتحلى له عفرة « الحارون » ، وبدائع ثمرات التفكير الإسلامي والعربي .

(١) هذا ما نعتبرناه في الطبعة الأولى من هذا الكتاب أعلاه على نصه . وأخيراً نودق السيد مؤاد جيمان في الحصول على المخطوط « ميران الحكمة لحارون » ، ونقله مع شيء من الشرح ، وظهر سنة ١٩٧٤ في كتاب تحت اسم « ميران الحكمة » . وقد وصفت (مطبوعته) بناء على طلب السيد جيمان

واعترف « بلن » في أكاديمية العلوم الأميركية عنا لهذا الكتاب من الشأن ، في تاريخ الطبيعة وتقدم الفكر عند العرب .

لا يحفل طلاب الطبيعة : أن « توريشلي » بحث في وزن الهواء وكثافته والضغط الذي يحدّه ، وقد مر على معصم في تاريخ الطبيعة أن « توريشلي » المذكور لم يسبق في ذلك . وأنه أول من وضع النظر إلى مثل هذه الموضوعات ، وبحث فيها وأشار إلى منزلتها وشأنها .

والواقع غير هذا ، فلقد ثبت من كتاب « ميراث الحكمة » ، أن من بين المواد التي ساورها البحث مادة الهواء ووزنه ، ولم يقف الأمر عند هذا الحد ، بل أشار إلى أن الهواء ورثاً وقوة رافعة كالسوائل ، وإن وزن الجسم المغمور في الهواء ، يتقص عن وزنه الحقيقي ، وأن مقدار ما يتقصه من الوزن ، يتبع كثافة الهواء .

وسين « الحارث » أيضاً : أن قاعدة « أوجيدس » ، لا تسرى فقط على السوائل كما تسرى على الغازات ، وأدع في البحث في مقدار ما تُعمر من الأجسام العدمية في السوائل . ولا شك في أن هذه البحوث ، هي من الأسس التي عليها بنى العلماء الأوروبيون فيما بعد ، بعض الاحتراعات المهمة : كالبارومتر ، ومفرغات الهواء ، والصنجات المستعملة لرفع المياه .

ولسنا هنا نتقص من قدر « توريشلي » و « ماسكال » و « بويل » ، وغيرهم من العلماء الذين تقدموا بعلوم « الإيدروساتيك » حطى واسعة ؛ ولكن ما يريد إقراره هو : أن « الحارث » قد ساهم في وضع بعض مباحث علم الطبيعة ، وأن له نصيباً في هذا كما لغيره من الذين أتوا بعده ، وقد توسعوا في هذه الأسس ووضعوها في شكل يمكن منه استغلالها والاستفادة منها .

وبحث « الحارث » في الكثافة وكيفية إيجادها للأجسام الصلبة والسائلة ، واعتمد في ذلك على كتابات « البيروني » وتحاربه فيها ؛ وعلى آلاب متعددة ، وموارث مختلفة ، استعملها لهذا الغرض .

واخبر « الحارث » ميراثاً لوزن الأجسام في الهواء والماء ، وكان لهذا الميراث خمس

كميات تتحرك إحداها على ذراع مدرج . ويقول « بلن » إن الحازن استعمال « الأريومتر »
« Areometer » ، لقياس الكثافات وتقدير حراره السوائل

ومن الغريب أن نجد : أن الكثافات لكثير من العناصر والمركبات التي أوردها في كتابه ، بلغت درجة عظيمة من الدقة لم يصلها علماء القرن الثامن عشر لميلاد .
وتقدم « الحارن » بحوث الحادية بعض التقدم ، وأضاف إليها إضافات لم يعرفها
الذين سبقوه .

ويتخلل من كتاب « ميران الحكمة » أياً : أن « الحارن » قال بقوة جديدة على
جميع حريات الأحسام ، وأن هذه القوة هي ، التي تهيئ صفة الأحسام ، وهذه — كما
لا يخفى — نظرية هامة ومعقدة في التحليل الكيميائي ، وهي مفتاح لمديد من حقايق الطبيعة .
وكذلك أوضح الحارن أن الأحسام تتجه في سقوطها إلى الأرض ، وقال — إن ذلك
ناتج عن قوة تجذب هذه الأجسام في اتجاه مركز لأرض

وبرى أن اختلاف قوة الجذب تنبع المسافة بين الجسم الساقط وهذا لمركز
الحارن في كتاب « علم الطبيعة » — تقدمه ورقته للأستاذ مصطفى بطي :

« . . . ومما شئ الدهشة ، أن مؤلف كتاب « ميران الحكمة » كان يعلم العلاقة
الصحيحة بين السرعة التي تسقط بها الجسم نحو سطح الأرض ، والبعد الذي تقدمه ،
والزمن الذي يستغرقه ، وهي العلاقة التي نرى في المصادر ، التي ينسب
الكشف عنها إلى « غاليليو » في القرن السابع عشر لميلاد . »

وعلى الرغم من التجارب المتعددة ، لم يتمكن من العثور على القنطريات في بعض على
العلاقة بين السرعة والبعد وزمن^(١) في المصادر التي بين يدي ، سواء العربية منها
أو الإنكليزية ، ولهذا فمن الصعب أن أحكم في صحة ما جاء عن « الحارن » بشأن هذه العلاقة
وأظن أن العلاقة التي عرفها « حارن » والتي وردت في كتابه — وهي العلاقة بين السرعة

(١) لم نجد في كتاب « ميران الحكمة » أي سرعة لاسداد قوس الحارن — يؤيد ذلك . وقد
يكون هذه العلاقة موجودة في بعض الأوراق المتروكة من كتاب « ميران الحكمة » ، ذلك لأن هذا
الكتاب كما نرى — لابد من بعض صفحات عديدة ، « ما نرى » بأن هناك صفحات مفقودة
من مصنف الكتاب . وقد ظهر الكتاب في سنة ١٩٢٧ وهو حال من تلك الصفحات

التي يسقط بها الجسم نحو الأرض ، والمد الذي يقطعه ، والزمن الذي يستغرقه — لم تكن صحيحة ودقيقة بالدرجة التي نرى عليها معادلات « غاليليو » ، ولكنها قد تكون صحيحة إلى درجة ، ودقيقة إلى حد

واحد في بحوث مراكر الأثقال ، وفي شرح بعض ذلات البسيطة وكيفية الانتفاع بها ؛ وقد أحاط بدقائق النادى التي عليها يقوم زان البران والمان ، واستقرار الاربن ، إحاطة مكنته من اختراع ميران من نوع عربت بورن الأحكام في الهواء والد ، كما مرنا ومن كتاب « ميران الحسكة » ، ندس كذلك : أن العرب فهموا عمل (الشرفة) وسببها ، ووضع الماء في أناس شعرية ، لها فتحة واحدة ، كما تتحلل الدقة التي وصل إليها ؛ على سر العرب في صنع الوارن ، لقياس كثافة الأحكام ، وبوساطتها عرفوا الأحكام الكريمة ، وميزوها عن أشباهها وملواتها .

هذا ما استطاعنا الوقوف عليه من « سدر » ، بعد الرجوع إلى مصادر عديدة ، ورجو أن تكون هذه الترجمة حافزا لغيرنا للاعتناء بقرات هذا العالم العربي ، الذي ترك نواة عديفة ثمينة للأحيال ، كما نأمل أن تدفع بعض النصفين من الباحثين والمؤرخين ، إلى الاهتمام برفع الإحجاف الذي أحاط به ، والميل على بذلة العيوم المحيطة بسواح أخرى من غمرات قريحته الخصبية المنتجة

اس الأفلح

أذكر أي قرأت في إحدى لجلات العربية ، أن « محمود حاراً في الأفلح » هو أول من كشف الحبر ، وأن كلمة « حبر » مأخوذة من كلمة « حابر »

وقرأت أيضاً في بعض الكتب الإنكليزية ، أن بعض العلماء وقع في الخط نفسه . يقول « سمث » : « إن بعض الإفرنج متأخرين نسبوا كلمة « جبر » إلى « حار » ، وقالوا : وأصح علم الحبر »^(١)

والحقيقة أن حاراً لم يكشف علم الحبر ، حتى ولم يكن أول من ألف فيه ، فقد سبقه إلى ذلك « أبو دمرى » وغيره كما لا يخفى ، وحل ما في الأمر : أن « حاراً » من الذين نقلت مؤلفاتهم الرياضية إلى اللاتينية من غير ما ، وهذا جعل مراً من علماء العرب ، بطن أن كلمة « جبر » مأخوذة من « حار »

ومعهم خلط منه - أي من « حار » - وبين « حار بن حيان » السكهاوى الشهير وقد ولد « حار » في « شيلية » في أوحد القرن السادس عشر تسلا ، وتوفي في « قرطبة » في منتصف القرن الثامن عشر ، وفي العصر الذي بدأ فيه لدولة العباسية تسجل وتفعلك ، وكانت العلوم في العرب والأندلس تنفد وتزدهر ، فقد طهر في الثلاث الكروية ولا سيما في بعض ما فعلت رجال أدموا فيها وأعادوا كمساح لمرحمة ، الذي كان مؤلفاته أثر كبير في تقدمها خلال عصر اليقظة في أوروبا

لقد ألف « حار » سبعة كتب في الفلك ، بحث أولها : في الثلاث الكروية ، وقد نقل « جيرارد أوب كرىوما » هذه المؤلفات إلى اللاتينية وطبع سنة ١٥٣٣ م في « نورمبرغ »^(٢)

ونقول « دائرة المعارف البريطانية » : إن هذه الكتب مفعماً كبيراً في تاريخ الثلاث ، و « الحبار » فيها - أي الثلاث - بحوث مبتكرة لم يسبق إليها

(١) « سمث » - تاريخ الرياضيات جلد ٢ ص ٢٩٠

(٢) « بول » : تاريخ الرياضيات ص ١٦٥

ولقد استسط معادلة مُنْجِيَّت « نظرية حار » تستعمل في حل المثلثات الكروية
القاعدة الزاوية ، أى أنه راد معادلة على الأربع النسوة إلى « بطليموس »
أما المعادلة فهي :

$$\text{ح ت ب} = \text{ج ت أ} \text{ ح ا ب}^{(١)}$$

ويقول « سمث » أنه من المحتمل أن يكون « ثابت بن قرة » عرف هذه المعادلة النسوة
إلى « جابر »

وعلى كل حال من الصعب الحزم في هذا الموضوع وحتى اليوم لم يستطع علماء تاريخ
الرياضيات التوصل فيه على الرغم من التحريات الدقيقة إلى أحرم

وله : « كتاب في الهيئة وإصلاح المسطح » ، وقد ترجمه « جبرارد أوف كرىمونا »
إلى اللاتينية ، كما ترجمه أيضاً في منتصف القرن الثالث عشر للميلاد « موسى بن تيمون »
إلى العبرية .

وقد انتقد في كتابه « إصلاح المسطح » بطريبات « بطليموس » التي تتعلق « الكواكب »
ولكنه لم يأت بأحسن منها^(٢)

ويجب إتيه احراج بعض الآلات الملكية ، وقد استعملها « نصير الدين الطوسي »
في مرصده

(١) سبب كوى « ثم الزاوية في »

(٢) « سارطون » : مقدمه لتاريخ جبر عند « من ٦ ٢ »

الاسفزاری

هو أبو حامد « المظفر بن إسماعيل الاسفزاری » ، نشأ في مدينة « اسفرار » من نواحي « سيجستان » من جهة « هرات »^(١) كان من طيعة المسلمين ، ومن الذين اشتغلوا مع « الخيام » بالعلوم الرياضية

وقد اختصر هندسة « أقليدس » بكتاب سماه « اختصار لأصول أقليدس » ، ومن الذين لهم بحوث في الكثافة النوعية^(٢)

وعمل مبرار « ارشيد لقياس » ، 'عرف به لغز والمبار'^(٣)

• • •

(١) « ياقوت » : معجم البلدان جلد ١ ص ٢٢٩

(٢) « سارطون » : معجمه لتاريخ العلم جلد ٢ ص ٢٠٤

(٣) « الديلمي » : تاريخ حكماء الإسلام ص ١٢٠

عمر الخيام

لا نجد كثيراً يعرفون أن «عمر الخيام» له فضل في الرياضيات والفلك، وقد يكون لدى هؤلاء بعض العذر، إذاً فما أنه كان فيلسوفاً وشاعراً، وأن شهرته في هاتين الساحتين جعلت الناس لا ترى عبقريته في السواحي الأخرى

وُلد «الخيام» في «نيسابور» في أواخر النصف الأول من القرن الحادي عشر للميلاد، وتوفي فيها حوالي سنة ٥١٧ هـ - ١١٢٣ م

واقف «الخيام»، لأنه كان في بدء حياته يشتمل بحرفة الخيام، ثم صدق أن أحد أصحابه «نظام الملك»، تقلد منصب الوزارة في سلطنة السلطان «أب أرسلان»، ثم في سلطنة حمويه «الملكشاه» بعد ذلك، فحصل له راساً سويماً من حرفة «نيسابور» ضمن له معيشة فيها شيء من الرفاهية، وتمكن بذلك من أن يعرجل عن الناس، ويصمك على البحث والدراسة

وفي خلال ذلك، انجرف أكثر مؤلفاته لقيمه في الفلك، ودرس بديهيات هندسة «أقليدس»، ونظرياتها العامة

يقول «بول»: أن «الخيام» و «الكرخي» كانا من أبين الذين اشتغلوا بالرياضيات ولا سيما آخر، واستعمل أحدهما «الخيام»، بعض المادلات التي استعملها «الحوارري»^(١) في كتابه «الفلك والنقطة». فن هذه المادلات:

$$س^٢ + ١٠ س = ٣٩$$

$$س^٢ + ٢٠ س = ١٠$$

$$س^٣ + ٤ س - س^٢ = ٢$$

والمادة الأولى. كثيراً ما ظهرت في كتب العلماء الذين أتوا بعد «الحوارري»، وكانت تستعمل للشرح

(١) راجع فصل الجبر

(٢) «كاجوري» تاريخ الرياضيات ص ٣

يقول « كاجورى » : ان « عمر الحيام » كان لا يعتقد أنه بالإمكان حل معادلات ذات الدرجة الثالثة بطريقة جبرية ، وكذلك معادلات الدرجة الرابعة بواسطة الهندسة^(١) ، ولا شك أن « الحيام » عطل في اعتقاده ، فلقد تمكن علماء القرن الخامس عشر للميلاد ، من حل معادلة الدرجة الثالثة جبريا ؛ أما معادلة الدرجة الرابعة ، فقد سبق وحل « أبو الوفاء البوزجاني » المعادلتين^(٢)

$$س^4 = ٢$$

$$س^4 + ٢س^2 - ٥ = ٥$$
 هندسيا^(٣)

ولا بدري ما الذي حل « كاجورى » على هذا القول ، فيما عدا في مؤلفات « الحيام » المعادلة الآتية ، وهي من الدرجة الرابعة^(٤) :

$$(١٠٠ - س^2) (١٠ + س) = ٨١٠٠$$

وحددها يقول الحيام : هو نقطة تقاطع خطين ليا يسبق للمعادلتين :

$$(١٠ - س) (١٠ + س) = ٩٠$$

$$١٠٠ = س^2 + ٢٠س$$

(١) « كاجورى » : تاريخ الرياضيات ص ١٠٧

(٢) راجع ترجمه « أبو الوفاء البوزجاني »

(٣) دائرة المعارف بزرگانه : مادة Algebra

(٤) وهذه معادلة هي حل المعادلة الآتية :

$$س^4 - ١٠س^2 + ١٠٠س - ١٠٠٠ = ٠$$

والساحة ٩٠ ، أو أحد مربعات نصيب ارام

$$١٠٠ - ١٠س = ٢٠س$$

$$١٠٠ = ٣٠س$$

$$\sqrt{١٠٠ - ١٠س} = \sqrt{٣٠س}$$

$$\text{أى أن } \sqrt{١٠٠ - ١٠س} = \sqrt{٣٠س}$$

$$٩٠ = (س^2 + ٢٠س)$$

$$\text{أو } \sqrt{١٠٠ - ١٠س} = \sqrt{٣٠(س + ١٠)} \quad \text{وببيع لمرتين يتبع أن}$$

$$١٨١٠ = (س^2 + ١٠س + ١٠٠)$$



و « الحيام » لم يستعمل الحدود السالبة ، ولم يتوقع في بعض الأحيان في إيجاد كل
الحدود الموجبة

وقد حل « الحيام » أيضاً المعادلات التكعيبية هندسياً ، وهي كما يأتي ^(١) :

٢ ، ح في المعادلات الآتية أعداد موجبة صحيحة

$$(١) \text{ ح}^٢ + \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢ - \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢$$

ويقول « الحيام » : ان حدر هذه امعادلة ، هو الاحداثى الأفقى لنقطة تقاطع الخطين

البيانيين للمعادلتين :

$$\text{ح}^٢ = \text{ح}^٢$$

$$\text{ح}^٢ - \text{ح}^٢ = (\text{ح} - \text{ح})$$

$$(٢) \text{ ح}^٢ + \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢ - \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢$$

وحدها هو ، الاحداثى الأفقى لنقطة تقاطع الخطين البيانيين للمعادلتين -

$$\text{ح}^٢ = \text{ح}^٢$$

$$\text{ح}^٢ = (\text{ح} + \text{ح})$$

$$(٣) \text{ ح}^٢ + \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢ + \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢ - \text{ح}^٢ \text{ ح}^٢$$

وحدها هو ، الاحداثى الأفقى لنقطة تقاطع الخطين البيانيين للمعادلتين :-

$$\text{ح}^٢ - (\text{ح} + \text{ح}) (\text{ح} - \text{ح})$$

$$\text{ح}^٢ = (\text{ح} + \text{ح})$$

وهو أيضاً من أوائل الذين حاولوا تقسيم المعادلات إلى أقسام متنوعة ؛ واعتبر المعادلات

دال الدرجة الأولى ، والثانية ، والثالثة ، إما بسيطة ، وإما مركبة

فالبسيطة تكون على ستة أشكال كما يأتي :-

$$\text{ح} = \text{ح}$$

$$\text{ح}^٢ = \text{ح}^٢$$

$$\text{ح} - \text{ح}^٢$$

$$م \text{ --- } م^2$$

$$م \text{ --- } م^2$$

$$م \text{ --- } م^2 \text{ --- } م^3 \text{ (١)}$$

والركعة تكون على اثني عشر شكلاً كما يأتي :

$$م^2 + د \text{ --- } ح$$

$$م^2 + ح = د \text{ --- } م$$

$$م + ح - م^2$$

$$م^2 + د \text{ --- } م - ح$$

$$م^2 + ح \text{ --- } م \text{ --- } د$$

$$ح \text{ --- } م + م^2$$

$$م^2 + ح \text{ --- } م$$

$$م^2 + ح - م$$

$$ح \text{ --- } م + م^2$$

$$م^2 + د \text{ --- } ح$$

$$م^2 + ح - م$$

$$د \text{ --- } م^2 + ح$$

والركعة قد تكون أيضاً مركبة من أربعة حدود ، وهي كما يأتي :-

$$م^2 + د \text{ --- } م^2 + ح = ح$$

$$م^2 + ح + م^2 + ح - ح$$

$$م^2 + ح + م^2 - ح + ح$$

$$م^2 + ح - م^2 - ح + ح$$

$$م^2 + ح - د \text{ --- } م^2 + ح \text{ (٢)}$$

وبحث « الخيام » في النظرية المعماة سطرية « فرما » وقال :

(١) « سميت « د » تاريخ الرياضيات جلد ٢ ص ٢٢٢

(٢) « سميت « ح » : تاريخ الرياضيات جلد ٢ ص ٢٢٣

والذي أرححه : أن « الحيام » وحد قام ، فألغى أيّ مقدور حبرى دى حدى أسه أى عدد موجب صحيح ، أو أن هذا العاين لم يعد بعد إلى أبدى العناء ، ولعله في أحد كتبه المفقودة .

وقد ترجم العالم « ويكة » Woepcke كتاب « احيام » في حجر ، ونشره في باريس سنة ١٨٥١ م ^(١) .

من العرب أن محمد « كاحورى » ، يستدل على أن العرب وصلوا أساع الطريقة اليوانية على الهندية ، وأهم ماؤروا بالثقافة اليوانية أكثر من تأثرهم بالهندية ^(٢) ، والحقيقة التي ظهرت لنا - أن العرب تقوا ما وصل إلى أيديهم من آياف اليونان والهند ، وأهم لم يذكروا في تعصيل طريقة أمة على أخرى ، وهذا حصل تعصيل فيه غير مقصود . وحل ما في الأمر أن العرب بدأ عثروا على شيء من كتب الهند واليونان ، نقلوه وتوسموا به ، وقد يصيغون إليه شيئاً ، واستطيع أن أقول : إن ما يقوله بعض المستشرقين ، وعناء ترجم الرياضيات ، في هذا الشأن - أي لتعصيل في الثقافات ، وهم لا يقوم على أساس .

وقد الحتام لا بد من الإشارة إلى أن « الحيام » لم ينسج في رياضيات والشمس حسب بل برع أيضاً في الفلك

ويقال : « بلغ في ذلك درجة قلّ من وصل إليها من علماء عصره ، حتى أن لسلطان « اسكشاه » دعام سنة ١٢٦٧ هـ - ١٠٧٤ م ، وطلب منه مساعدته في تعديل التقويم السنوي ^(٣) . ويقال : أن « الحيام » كان أحد النماية الذين اتشدوا ذلك ^(٤) وبحج « عمر » في التقويم نجحاً كان موضع إعجاب مولاه « ملكشاه » وقديره .

وقد قال العالم الإسكلىرى « حسن » : أن تقويم « احيام » ، كان أدق من غيره من التقويم ، وتقرب دقته من دقة التقويم الحرىبحورى ؛ وتشير بعض المصادر إلى أن هذا

(١) « بول » مختصر الرياضيات ص ١٥٩

(٢) « كاحورى » : تاريخ الرياضيات ص ١٠٧

(٣) « دائرة المعارف البريطانية » ، مادة « عمر الحيام Omer Khayyam » .

(٤) « رياضيات الحيام بالانكليزية » ترجمة « داوود قهرمان » ص ١٣

التقوم أدق من التقوم (الحريجودي) الذي يؤدي إلى خطأ مقداره يوم و كل ٣٣٣٠ سنة ،
 فيما الخطأ الذي ينجم عن تقويم « الحيام » هو يوم و كل ٥٠٠٠ سنة
 و « للحيام » كتب أخرى و الفنت : « كرح ملكشاه ^(١) »
 وكذلك في الرياضيات ، والفلسفة ، والشعر ، أكثرها بالفارسية
 ومن تصانيفه بالتركية :

« شرح ما مشكل من مصادرات أفليدس في البحر وبقالة »
 « الاحتيال لمعرفة مقداري اندهب والعمسة في جسم مركب منهما » ، وفيه طريق
 لحساب الكثافة النوعية

و « رباغبانه » التي هي من أشهر آثاره ، وقد ترجمت إلى أكثر اللغات ظمناً وشرأ

• • •

الخرق^(١)

كان «خرق» ملكياً، ورياضياً، وجغرافياً، وقد كتب مؤلفاته بالعربية، ولعل أشهر مصنفاته :

«كتاب منتهى الإدراك في تقسيم الأملاك» ، اعتمد في بعض أقسامه على طريبات «ابن الهيثم» الفلكية

وهو صرّف على ثلاث مقالات .

الأولى : في بيان تركيب الأملاك وحركاتها ، وهذا الفصل حمل «سارطون»^(٢) بقول : إن «كتاب منتهى الإدراك» ، هو من أحسن الكتب التي بحث في الأملاك^(٣)

الثانية : في هيئة الأرض وتقسيمها إلى ثلاثة أقسام مسكونة ، وغير مسكونة ، وبحث فيه في البحار الخمسة ، وإن اختلاف الطالع والطلع ، يرجع إلى الأوضاع الجغرافية

الثالثة : في ذكر النوازل وتقسيمها ، وأدوار القراءات وعودتها^(٤)

وسار في كتابه هذا على رأي بعض العلماء ، أمثال : «ابن جعفر الجارز» و «ابن الهيثم» في بعض الطريبات الفلكية التي تتعلق بالكواكب

وقد ترجم «C. A. Nallino» بعض أقسام عدد الكتاب إلى اللاتينية

وكذلك ترجم «Wiedmann» مقدّم كتابي «المنتهى» و «التنصرة» .

وله أيضاً : «كتاب التنصرة» ، وقد لخص فيه «كتاب منتهى الإدراك» ، وجاء

هذه في كتاب «كشف الظنون» مابلي :

«وهو من الكتب المتوسطة ، ألّفه «لأبي الحسين علي بن نصير الدين» الورير ،

(١) هو محمد بن أحمد بن يوسف الخرق وهو في حرقه من غري صهو - ونوى في (صهو) من أعمال حرامان سنة ٥٤٣ هـ - ١١٣٨ م

(٢) «سارطون» : مقدمة لتاريخ العلم جلد ٦ ص ٢٠٤

(٣) «جاسي حليقة» : كشف الظنون جلد ٧ ص ٣٧

ذكر فيه أنه اقتضى « من المهم » في تقسيم الأملك « لأن ذكر المحمة ، دون الاقتصار على
الدوائر المتوحمة ، كما هو دأب أكث المتقدمين »^(١)

وقسمه قسمين : قسم في الأملك ، وقسم في لأرض ، وذكر في الأول اثنين وعشرين
مأماً ، وفي الثاني أربعة عشر مأماً « وقرحه » أحمد بن عثمان بن سنيح « المتوفى ٧٤٤ هـ »^(٢)
وله أيضاً :

« كتاب الرسالة الشاملة في الحساب »

« كتاب الرسالة المفريية »^(٣)

• • •

(١) « حاشي حليمة » : كشف الظنون مجلد ١ ص ٢٤٥

(٢) « حاشي حليمة » : كشف الظنون مجلد ١ ص ٢٤٥

(٣) « سارطون » : مقصدة لتلويح العلم مجلد ٢ ص ٢٠٥

السبيقي

هو الفيلسوف « محمد بن أحمد للمودري السبيقي »
اشتهر في الرياضيات ، وصف في دوائره الشروط « ما سعه به أحد » ، كما ألف في
الحيل والأثقال ، واعترف « الخيام » بفصله وعلمه

السبيقي

هو الإمام عيلوف « علي بن شاهك المصدي لصريح السبيقي »
اشتهر في الرياضيات والأعمال الحرفية ، واستخرج تقديرات الكواكب وطوالع السنين

ابن الصلاح^(١)

هو نجم الدين أبو الفتح « أحمد بن محمد السري » أصله من « همدان » . ولد في
« بغداد » وتوفي في « دمشق » سنة ٥٤٠ هـ

(١) راجع « ميون الأبناء في طبقات الأطباء » مجلد ٢ ص ١٦٤

وكان « فاسلا في العلوم الحكيمية ، حديد المعرفة بها ، مطلقاً على دقائقها وأسرارها ،
 فصيح اللسان ، قوى المسارعة ، ملبح التصديق ، متميزاً في صناعة الطب »
 اشتهر بالتنجيم ، والفلسفة ، والهندسة
 وله من الكتب :
 « مقالة في الشكل الرابع من أشكال لقياس الخطي » ، وهذا الشكل منسوب إلى
 « هاليبنوس »
 « كتاب في الفور الأصغر في الحكمة »

• • •

النيسابوري

هو الإمام « أحمد بن حامد النيسابوري »
 كان فقيهاً رسالطوده في الرأسميات ، ومن الدرس لهم إلام واسع في المجموع

• • •

السموئل

هو « السموئل بن يحيى بن عباس النخعي »

اشتهر في العلوم الرياضية وصناعة الطب

رحل من بلاد العرب وسكن « سداد » مدة ، ثم رحل إلى بلاد المعمر وبقي فيها إلى أن مات « بمراغة » سنة ٥٧٠ هـ

بلغ « السموئل » في العدديات مبلغاً لم يصله أحد في زمانه

وكان حاد الذهن ، صليماً في الحرف ، وفقاً على مبادئ وأصوله له رسائل في الحرف ، ورد فيها على « ابن الحشاش النخعي » ، الذي كان له « مشاركة في الحساب وطرق في الحرف والمقالة »

ويقول « ابن القفطي » : إن « السموئل » ، « لما أتى إلى المشرق ارتحل منه إلى « أدرميح » ، وخدمت به الهوان وأمرأه دولهم ، وأقام « بالمراغة » ، وأولاداً هناك سلكوا طريقته في الطب ، وارتحل إلى « الوصل » و « دمار بكر » ، وأسلم بحسن إسلامه ، وأنه صنف كتاباً في أطبا معاني اليهود ، وكذب « دينهم في التوراة » ، ومواضع الدليل على تبديلها ، وأحكم ما جمعه في ذلك ... »

له من الكتب :

« رسالة إلى ابن خلدون في مسائل حسابية — حفر ومقالة — »

« كتاب إعجاز الهندسين »

« كتاب على الحساب الهندسي »

« كتاب المنطق القائم الزاوية » ، وقد أحسن في تشبيهه وتشكيله

« كتاب المعرف في مساحة أحسام الجواهر المختلفة ، لاستخراج مقدار مجهولها »

« كشف طبية أخرى »^(١)

(١) راجع « معون الأبناء في طلبات الأعمام » لأن أبو أصيبعة جلد ٢ ص ٤ — ٣١

كعب العمل الحاسب البغدادى

ظهر فى « العراق » قيصراً بعم الحساب وصوبه اشتهر فاشتهاله به وتوفى « بغداد » سنة ٥٨٣ هـ (١)

أبو على المهندس

كان « مصر » ، واسم بالهندسة ، وه شعر تلوح عليه الهندسة كما يقول « ابن القفطى » - فن شعر - :

نقسم قلى فى عمة معشر بكل قلى مهم هواى صوط
كان مؤادى مركز وم محيط وأهوان لذب خطوط
وله أيضاً -

إقليدس العلم الذى تحوى به ما فى السماء معاً وفى الآفاق
تركوا نواته على اعاقه يا احدا ذلك على الانفاق
هو سلم وكأما أشكاله دوح إلى العليا للطراف
ترقى به النفس الشريعة مرتقى كرم بذاك المرتقى والرافى
ويقال : إنه فى آخر عمره علق بحارية تعدد وصوله إليها فان (٢) .

(١) و (٢) راجع كتابه « ابن القفطى » : إبحار العلماء بأبحار الحكماء

أبو الرشيد

مبشر بن علي بن أحمد عمرو (٥٣٠ - ٥٨٩) هـ

أبو الرشيد دري الأصل ، ممداني المولد والدار ، استقل بالرياضيات وبرز فيها ،
ولاسيما في الحساب ، وحوصل الأعداد ، والحز ، والمقالة ، والهيئة ، وقسمه التركات ،
هذا الإمامه بسائر فروع المعرفة

قرأ عليه كثيرون وأحدوا عنه ، واعتمده « خليفة الناصر لدين الله أبو الصاس أحمد » ،
في اختيار الكتب لحرث الكتب لآثار الحقيقة^(١)

(١) راجع كتاب « الفقه » : إحصاء الفقهاء بإختيار الحكماء.

أبو الفضل^(١)

هو « مؤيد الدين أبو الفضل بن عبد الكريم بن عبد الرحمن الحارثي » ، ولد وشأ في « دمشق »

وكان في أول الأمر محاراً وعاملاً للحجارة ، واشتهر في هاتين الصناعتين ، وكانت مدران عليه الرزق الكثير .

ورأى أن شغل هندسة أفليديس « ليرداد في صناعة الحجارة خردة ، ويطلع على دقائقها ، وينصرف في أعمالها »^(٢) ، فتعلمها ومهمها بها جيداً .

واشتمل على الهيئة ويعمل الأرماع ، وعمرأ على « شرف الدين الطوسي » الرياضي ، وأخذ عنه الشيء الكثير ، ثم وجه اهتمامه إلى الطب ، ودوسه على « أبي الحمد محمد بن أبي الحكم » . وقول عنه صاحب كتاب « عيون الأنباء في طبقات الأطباء » :

« وكان فاضلاً في صناعة الطب ، جيداً في صناعة الأعمال ، محمود الطريقة »

وعوق هذا ، فقد كان يتقن صناعة عمل الساعات .

وقد يعجب انقاري . إذا علم أنه عني أيضاً بالأدب والنحو ، وله قطع جيدة من الشعر .

وعما لا شك فيه : أن « أبا الفضل » الذي اشتمل بالحجارة ، والهندسة ، ورع في

الهندسة ، وعرف بالهندس ، وأقرب صناعة الطب ، وعمر الساعات ، وعنى بالأدب والنحو ، قد أسلم الله عليه ، وأما جعلته من القليلين الذين ينتجهم العرب

وكم كنا نود أن نلم بحياته وما نره أكثر من الماس هذا ، وسكتب عنه تفصيل يفيه بعض حقه ، ولكن صياح مؤلفاته ، وعدم اهتمامه بالحسين تأثروا ، كما من العوامل التي

(١) ولد سنة ٥٢٩ هـ وتوفي سنة ٥٩٩ هـ

(٢) « أبي أن أسبغة » - عيون الأنباء في طبقات الأطباء - عدد ٢ ص ١٩٠

حملت تراثه محاطاً بالميوم وزجو أن نومن في السخيل إلى إزالتها وجلاء نواحي
حياته العاصفة .

له كتب ورسائل في الطب والملك وغيرها ، منها : —

« كتاب في معرفة رمز التقويم »

« اختصار كتاب الأغاني الكبير »

« كتاب في الحروب والسياسة »

« كتاب في الأدوية »

ابن الياسمين

هو « أبو محمد عبد الله بن حجاج » ، من أهل مدينة « فاس » ، يرى الأصل من « بنى حجاج » ، أهل قلعة « قندلاوة » .

رياضى برع في عدة علوم : كالطبخ ، والهندسة ، والشجيم ، والهيئة ، والحساب ، والمعدد .
وحا في « الصحيرة السبية » . « فكان لا يدرك شأوه فيها ، ولا يبارح في الاحتصاص
بعمرة دقائقها ، وغوامض مسائلها » .

خدم « ابن الياسمين » : « يعقوب المصور » أحد خلفاء « بنى عبد المؤمن » ،
الموحدين ، ثم ولده « الناصر » من بعده ، وقد حصل له من اتصاله هداية رئاسة كبيرة ،
ولمعة منزلة عظيمة ، وعلى الرغم من ذلك فقد تولى ديبجاً بجرا كثر سنة ٦٠١ هـ^(١) .

كان شاعراً ، وقد دفعه ولده بالخبر أن يفرغه في قالب أرحوره ، « فرئت عليه وصممت
مه » « تأشيدلية » سنة ٥٨٧ م ، فكان هو الذي نشر ذلك العلم بها »

وهذه الأرحورة لهما ، وقد أشاء من الصديق الأدب الأستاذ محمد الله بن كيون
الحسنى من أعيان « طححة » ، ونحوهما اللامعة في سماء الأدب والشعر

ونجد في هذه الأرحورة قوايين الخمر وقواعد صحت شمرأ ، ووصفت في شكل ثم على
أدب رائع وسيطرة عجيبة على صون الكلام . وهي تدل على أن نزوة « ابن الياسمين »
الأدبية لا يستهان بها ، وأن شاعريته قوية ، قد لا تحدها في كثيرين من شعراء زمانه

وفي رأينا أنه لولا إحاطته بالخمر والشعر إضافة كلية ، لم استطاع أن يجمع بينهما
ويضعهما في قالب سلس ، لا التواء فيه ولا تعقيد . وقد كتبنا في فصل (الرصاصيات والشعر)
شيئاً عن هذه الأرحورة ، وأوصحنا معاني بعض أبيات

الرازي^(١)

يقول « ابن أبي أصمعة » إن « جر الدين الرازي » .. أفضل المتأخرين ، وسيد الحكماء ، المحدثين ، قد شاعت سيادته ، وانتشرت في الآفاق مصنفاته وتلامذته .
« ومقول ابن خلكان » : —

« فرسد عصره وسيبغ وحده فاني أهل زمانه في علم الكلام واستقولات وعلم الأدائل .. »
ومن أعرب ما قرأته عن « جر الدين الرازي » ، أنه كان عثى في ركابه ، وحوله ثلاثمائة تلميذ من الفقهاء .

كان يرى أن وقت عزه ، وأن عليه أن يستملهُ ، وقد يخرج من ذلك عما فيه الهمم والمتاع ، يدلنا على ذلك قوله .. ولله في تأليف في الفوائد عن الاشتغال بالعلم في وقت الأكل ، فإن الوقت والزمان عزيز .

حطب وده ، موك ، الأمراء ، وانتال عليه المطامير والفقهاء من كل صوب ، يسألونه ما يشكل عليهم من مشكلات الدين ، ومسائل العلم وغيرها .

واشتهر بالوعظ والارشاد ، وتوفي في « هـ ٦٠٦ » سنة ١٢٠٦ هـ .

له طريقة خاصة في مؤلفاته يقول عنها « ابن خلكان » .

« إنه أول من أحمرع العرب في كتبه ، وأتى فيها عالم يسبق إليه »

وله مؤلفات عديدة في الفقه ، والتفسير ، والتاريخ ، والمعتقد ، والفلسفة ، والطب ،

والمنطق ، والتعظيم

وله أيضاً : « كتاب مصادرات أفقليدس »

« كتاب في الهندسة »^(٢)

(١) هو « أبو عبد الله محمد بن عمر بن الحسين بن علي بن سكرى همداني » الرازي المولود
الملك معز الدين المعروف بابن الخطيب الفقيه الشافعي

(٢) « راجع » ابن أبي أصمعة : « عبرون الأسماء في طبقات الأطباء » مجلد ٢ ص ٤٤ + ٣٠ وراجع

« ابن خلكان » « وفاء الأعيان » مجلد ١ ص ٤٧٤

عبد الملك الشيرازي

هو « أبو الحسن عبد الملك محمد الشيرازي » ، من الذين اشتهروا في الملك والرياضيات
 كتب خلاصة محروقات « أولوبيوس » ، وقد بنى هذه الخلاصة على ترجمة « الحمصي »
 و « ثابت بن قرة » للمحروقات . وعمل مختصراً « للمحسني »
 وقد ترجم « قطب الدين الشيرازي » هذا المختصر إلى الفارسية في النصف الثاني من
 القرن الثالث عشر للميلاد^(١)

(١) « راجع سارطون » : مقدمة لتاريخ العلم عند العرب ، ص ١٠٩

الأسطرلابي^(١)

يقول « ابن أبي أصيبعة » عن « المدبح الأسطرلابي » : « إنه من الحكماء الفصلاء ، والأدباء السلاء ، طيب علم ، وفيلسوف متكلم ، علبت عليه الحكمة ، وعم الكلام الرئيسى ، وكان متقناً لعلم النجوم والرصد . . . »

وحاء منه في « فوات الوفيات » : « كان أحد الأدباء ، ووحيد زمانه في عمل الآلات الفلكية ، متقناً لهذه الصناعة . . . »

وقد أثنى عليه أيضاً « المهاد الأسفهانى » و « كتاب الخريدة » ، وكذلك « أبو المعالى المطبرى » و كتابه « رتبة الدهر »

ويقول « سوتر H. Suter » بشأن هذه الأقوال :

« بحسب الأتسوقا ندأخ الى كالمها « المدبح الأسطرلابي » ، ككتاب سيرته من العرب ، وى طليعتهم « ابن القفطى »^(٢) ، إلى الملو و تقدير مواضعه . فقد كان المؤرخون وكتاب السير في القرن الثالث عشر لميلاد ، على معرفة قليلة بالرياضيات والفلك ؛ ولذلك فهم لا يستطيعون تقدير الخدمات الجليلة التى قدمها علماء القرن التاسع والحسادى عشر لميلاد لهذه العلوم ، وهم كثيراً ما أخطأوا كذلك وكتبوا الدج حرافاً لمؤلفات العلماء القريبى العهد منهم ، وذلك على حساب المؤلفات التى ظهرت زمان زدهار العلم العربى ، وما لا يحد من أبعاد المدبح الى وجهه ولى « استبانى » و « أبى الوفاء » و « البيرونى » ، ما يماثل الألفاظ التى وجهت إلى « الأسطرلابي » ، مع إن هؤلاء العلماء يعرفونه علماء^(٣) »

وهذا ما لاحظناه وما يلاحظه كل من اطلع على هؤلاء من مؤلفات القدماء و تراجم علماء العرب والمسلمين

وعلى كل حال : من الثالث أن « الأسطرلابي » أعظم معاصريه في إنشاء الأسطرلابات ،

(١) هو أبو القاسم محمد بن أحمد المدنى المعروف بالمدبح الأسطرلابى وتوفى سنة

١١٤٩ ميلادية

(٢) لم يعد في كتاب « ابن القفطى » الذى يعد أدب شتت عن المدبح الأسطرلابى

(٣) « خاتمة الخارف الإسلامية » المترجمة مجلد ٣ من ١٧٠

وأكثرهم بروراً في صناعة الآلات الملكية الأخرى ، يعترف بذلك « سارخون » و « سوتر »
وغيرهما ، من بلاسنى الغرب^(١)

نشأ في « اصمهان » ، ثم رحل إلى « بغداد » ، وهناك اشتغل بالعلم وأصابه منه ردى
كثير في عهد الخليفة « المسترشد » ومات فيها - أي في بغداد - سنة ١١٣٩ - ١١٤٠ م
وفي سنة ١١٢٩ - ١١٣٠ م عمل حذاور « كبة » في قصر السلطان السلجوقي « دمداد »
وصمها في كتاب سماه « الزخ اعمودي » ، سنة إلى السلطان « محمود أي القاسم بن محمد »
وله نظم جيد ، حسن المعاني ، وشعر ديوانه كما نشر بحارات من أشعار « ابن حجاج »
في محمد واحد سماه « دره التاج في شعر ابن حجاج » وورد هنا شيئاً من شعره ، قاله في
مناسبات مختلفة ، وقد علت عنه ميمونه الهندسية والعلكية ، فطهرت بعض اصطلاحاتها
في بعض الآيات . قال « البديع » :

قام إلى الشمس بالآلة ينظر احمد من الشمس
قلت ابن الشمس قال الفقى في ثور وبثور في شمس
وقال أيضاً :

هو عثر أفترم خط المدر في مشفها فاحل بقط العثار
أم استدار احط لما عدت بقطته مركز دوش اندر
وريقه انظر فهل ثمره در حباب نظمته المقار
وبه أيضاً :

وذو هيئة رهو بحال مهندس أمور « في كال وقف وأمث
عيط بأوصاف الملاحة وحبه كأن « أفيدس يتحدث
مراضه خط استواء وغاله « بقعة واحد شكل مثلث
وقال أيضاً :

كس كيف شئت ببي قد صمت قللاً من حديد
وقصدت أنظر الكسوف وليس ذلك من بعيد^(٢)

(١) راجع « سارخون » ، جلد ٧ ص ٢٠٤ وراجع « دائرة المعارف الإسلامية » : جلد ٣ ص ١٧٠

(٢) راجع « عربون لأبناء في طبقات الأصنام » لاسي أو أميعة جلد ١ ص ٢٨٧ وكتابات

« ذوات الوفيات » جلد ٢ ص ٣١٣

أبو بكر ابن عبد الله الحصار

اشتمل « أبو بكر » بالرياضيات ، وزحم مؤلفاته « موسى بن تيسوب اليهودي »
في العبرية

وقد استعمل أبو بكر العزى الآتية في أحد مؤلفاته لإيجاد القيم التقريبية للعدد التريميمي :

$$\text{إذا كانت } 2 = 1 + 1$$

$$\text{فإن } \sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$$

$$\text{وكذلك } \sqrt{3} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

فإذا كانت $2 = 1 + 1$ أو $10 = 1 + 9$

$$\text{فإن } \sqrt{10} = 3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

وهذه القيمة أكثر من القيمة التقريبية للعدد التريميمي لشرة

وإذا استعملنا الطريقة الثانية ينتج أن :

$$3.464 = 3 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

وهذه القيمة قريبة جداً من القيمة الحقيقية^(١)

* * *

(١) راجع « صحت » في كتاب تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ٢١٠ ، جلد ٢ ص ٢٠٤

ابن الكاتب

هو أبو عبد الرحمن « محمد بن عبد الرحمن » ، من علماء « الأندلس » الذين اشتغلوا بالرياضيات وألّفوا فيها ، وقد أدخل في بعض آليته مصولاً في : الحساب ، والمهندسة ، وفق البناء .

كمال الدين^(١)

لم يكن عند « كمال الدين » حصر من أحوال الدنيا ، يلبس بلا مكلف ، ولا يعنى رى أو هندام ، منصرفاً بكلية إلى العلم بين درسه وتدرسه .

تفقه « بالموصل » على والده ، وكان ذلك في النصف لثاني من القرن الثاني عشر للميلاد .
 وفي سنة ٥٧١ هـ ذهب إلى « بغداد » وأقام « بالمدرسة النظامية » يدرس على : « السبائي » و « القرويني » و « الشيرازي » ، فقرأ الخلاف والأصول ، وبحث في الأدب على « الأسدي » ثم عاد إلى « الموصل » ، حيث عكف على الاشتغال بالمعجم الدينية ، والمقلية ، والأخيرة كانت غالبة عليه ، « فكانت سترية عمقة في بعض الأحيان ، لاسيلاء المعكره عليه بسبب الملوم » . وأحد من أحد مساعده في « الموصل » مكاناً يدرس فيه ، عرف فيه بعد « بالمدرسة الكالية » ، ونرى كذلك إلى أن توفاه الله في منتصف القرن الثالث عشر للميلاد .

داع صيته ، وانتشر فضله « فانتال عليه الفقهاء » ، ونسخر في جميع الملون ، وجمع من الملوم ما لم يجمعه أحد^(٢) .

(١) هو كمال الدين أبو محمد موسى بن يوسف بن محمد بن مسرة

(٢) « ابن خلكان » : وفيات الأعيان جلد ١ ص ١٣٢

رحم عليه الملوك والأمراء والعلما في السائل العلمية ، واستعان به ملوك لإفراح فيما أشكل عليهم من مسائل تتعلق بالحجج . فقد ورد إلى « الملك الرحيم » صاحب « الوصل » رسول من الأمراطور « مردريك الثاني » ، ويبدد مسائل في علم المحجج ، وقد فسد أن يرد « كمال الدين » أخوتها فأرسل صاحب « الوصل » يبرعه بذلك ، ويقول له : « أن يتحمل في نفسه ورده ، ويعمل له محلاً بأنة لأهل الرسول ، وذلك لما يبرعه عن « ابن يوس » أنه كان يلبس ثياباً رثة فلا تكلم ، وما عنده خبر من أحوال الدنيا » فاستمد « كمال الدين » وعندما اقترب الرسول من داره بعث من الفقهاء ليستقبله فلما حضر عند الشيخ « كمال الدين » — يقول أحد الحاضرين وهو من بغداد — :

ظرفاً فوحدا الوصف فيه سط من أحسن ما يكون من السط الرومية الفاحرة ،
 « .. » وجماعة محايث وقوف بين يديه ، وخدام وشارة حصة ، ودخل الرسول وبلغاه الشيخ ، وكتب له الأخوة من تلك المسائل بأسرها . ولما راح الرسول عاب عما — يقول البغدادي — جميع ما كثره ، فقلت للشيخ يا مولانا ، ما نحب ما رأينا من ساعة من تلك لأبهة والحشمة ، فتسم وقال . يا بغدادى هو عم^(١) .

كان « كمال الدين » متوصفاً ذا روح على جميع ، مما العلم بصفه ، ومقل روحه ، فإد الإخلاص للعلم والحقيقة ، يسيطر على جميع أعماله ، فلم يترك مناسبة دون تبين الحقيقة ، وإعلان شأن الحق ، وكان يسير على القول السائر : « العلم يركو بالإبدي » فكان يحجب على ما تأتيه من مسائل من « بغداد » وغيرها من خواصر الإمارات ، ويوضح المشكلات التي ترد عليه من سائر الأنظار في مختلف فروع المعرفة

وحده أن أحد علماء « دمشق » أشكل عليه مواضع في مسائل الحساب والجبر ، والمساحة و « أبلدس » ، فكتب إلى « كمال الدين » يستفسره عنها ، فأجابه عليها وقد كشف عن حقيقتها وأوضح غلطها ، وذكر ما معجز الإنسان عن وصفه ، ثم كتب في آخر الخواب : « فليمد المدرك في التفسير في الأخوة ، فإن القرينة حامدة ، والخطئة حامدة ، قد استولى عليها كثرة النسيان ، وشغلها حوادث الزمان »

(١) ابن أبي أصيبعة : « عيون الأنباء في طبقات العلماء » ج ١ ص ٣٠٧

لقد اعترف له الأقدمون من العلماء والباحثين بالعقل والبرهان ، فقال « ابن خنكار » :
« وكان يدري في الحكمة ، والنطق ، والطبيعي ، والإلهي ، وكذلك الطب ، ويعرف من
الرياضة - من « أبلدس » ، والهيئة ، والعروطات ، وتوسطات ، و « الجسلي » ،
وانواع الحساب المفتوح منه ، والحجر ، والقامة ، وطريق الخططين ، والموسيقى ، والساحة -
معرفة لا يشارك فيها غيره ، إلا في صوره هذه العلوم دون دقائقها ، وأرفوف على دقائقها ،
واستخرج في علم الأوقاف طرقاً لم يهتد بها أحد

وفوق ذلك كان عالماً بالرياسة والتصرف ، فراء « سبويه » و « إصباح والتكلمة
لأبي علي إمامي » و « الفصل للمعشري » و « كان له في التفسير والحديث وما يتعلق به
وأسماء الرجال يد جيدة »

ولم يقف عليه عند هذا الحد ، بل على مشارف العرب وأيامهم ، فقد كان يحفظ الشيء
الكثير من أشعارهم ووقائعهم ، ودروس التوراة والإنجيل ، ووقف على كثير من دقائقها ،
وقد قرأها عليه بعض أهل لمة ، واهتموا بأنهم لا يجدون من يوصفهم بما هم مثله
« والمجلة فإن مجموع ما كان يملكه من المصنوع ، لم يسمع عن أحد من قدمه أنه قد جمعه »
واعترف أيضاً بمعاصروه وتفوقه - :

فقال « أمير الدين الفصل الأنهري » وهو عالم كبير في الخلاف والأراجيع . عمل
« كمال الدين » ومقرئته . « ليس بين العلماء من يماثل كمال الدين »

وقال « موهي الدين عبد غطيف السدادى » وهو من كبار علماء القرن السادس
هـ . « لم يجد في « سداد » من يأخذ بقبه ، وعلاجه ، ويحل ما يشكك عليه ،
سافر إلى الوصل سنة ٥٨٥ هـ ، فوجد بها « كمال الدين بن بوس » متبحراً في الرياضات
والفقه ، عالماً بأحوال الحكمة الأخرى ، قد استغرق في الكيمياء عقله ووقته .

وكان فقهاء زمانه يقولون : إنه يدري أربعة وعشرين فدا دراة متفقه ، وكان جماعة من
الحنفية يشتملون عليه ندههم ، « ويحل لهم مسائل « الجامع الكبير » أحسن حل ، مع
ما هي عليه من الإشكال المشهور ، وكان متفنن في الخلاف ، و « العراقي » و « البخاري »
و « أصول الفقه » و « أصول الدين » .

وعلى الرغم من ذلك ، فقد وجد في قومه من يتهمه في دينه ، وقد يكون هذا لانهم
 أتيا من اهتمامه بالعلوم الفلكية وسميها « وظم أحد اشهر العلماء المعاصرين » لكامل الدين «
 البتس الآيين الذين تسبب فيهما لفكرة التي كانت سائدة عند الناس في دينه
 أحذرك أن قد حدد بعد الشمس عزال بوسل لي وأمسح مؤسسى
 وعادته صها من فيه منهما كرفة شعري أو كدى اى بوس
 ونقول « ن أن أصبغة » « كان » كمال « علامة زمانه » وأوجد أوبه ، وقدوة
 العلماء ، وسيد الحكماء ، وقد أنقى الحكمة وسير في سائر العلوم «^(١)
 راع في الحساب ، ونظريه لأعداد ، وقطوع المخروط ، وكث في الرياضات لشمرة ،
 وأخر ، والسيمياء ، والكيمياء ، والأعداد الزمنية والسنج ، المنظم ، وأحرف ، والنطق ،
 وقد حل مسألة تتعلق بإنشاء مربع يكافئ قطعة من دائرة
 ونقال : أن « الأهرى » الذى سبق ذكره ، قد رهن على صحة حل « ن بوس » ،
 وعمل في ذلك مقالة

وعنى ذكر « الأشهر » يقول أن به مؤلفات قيمة في علم الهيئة ، والاصطلاحات ،
 ورسائل قيمة في الحكمة ، الفلك ، والطبيبات ، والإيساغوجي
 ويقول « سارصون » « إن » كمال بوس « من أعلم علماء زمانه » ومن كبار الملحنين
 - أو هو اسم العظيم - ومن أصحاب لنتاج لصحف ، وهو مجموعة معارف شتى من العلوم
 والفنون «

ويمكن القول أنه كان لبحوث « كمال لوس » قيمة كبرى عند علماء عصره ، وأثر
 في تقدم العلوم

أفد سبق كمال الدين « غاليليو » في معرفة بعض القوابس التي تشمل بالرافس ، فقال
 « سمث » : « مع أن قانون الرافس هو من وضع « غاليليو » ، إلا أن « كمال الدين بن بوس »
 لاحظته وسبقه في معرفة شئ منه . وكان الفلكيون يستعملونه لحساب الفترات الزمنية
 أثناء الرصد «^(٢)

(١) « ابن أبي أصيبعة » عيون الأنباء في طبقات الأطباء جلد ١ ص ٣٠٦

(٢) « سمث » : تاريخ الرياضيات جلد ٢ ص ٦٧٣

ومن هنا ينبغي أن العرب عرفوا شيئاً عن القوانين التي تسيطر على الرقاص ، ثم جاء
بمقدم « عاليو » ، وسد تحارب عديدة استطاع أن يستطع فوائده ، إذ وجد أن مدة
اللبذية تتوقف على طول السدول ، وقيمة عملة التناقل ، وأمرع ذلك في قالب رياضي بديع
وسّع دائرة استعماله ، وجنى الفوائد الجليلة منه

ونظم « كمال الدين » الشعر ، وله قطع عربية رفيعة تعيّن مدونة وسلسلة ، منها :

ما كنت ممن يطبع عدالي ولا جرى هجره على مالي
حلفت كما حلفت عادراً وكما أرحمت أرحمت فدرك العالي

ومن المؤسف أنه لم يصلنا من نتاج « كمال الدين » إلا القليل ، فقد ضاع أكثره أثناء
الاضطرابات والعن ، التي حدثت في « العراق »

وورد في المصادر بعض مؤلفاته التي تتعلق ، بالفقه ، والمطبخ ، والحج ، وهي :

« كتاب كشف المشكلات وإيضاح المصطلحات في تفسير القرآن »

« شرح كتاب التنبية في الفقه » (مجلدان)

« كتاب مفردات العاقل القانون »

« كتاب في الأصول »

« كتاب عيون النطق »

« كتاب لفر في الحكمة »

« كتاب الأسرار السلطانية في النجوم »

وحسب « كمال الدين » أولاداً أقنوا بفقه ، وسار العلوم « . . . وهم من سادات

المدرسين وأفاضل المصنفين . » كما يقول : « إن أبي أصيمة »

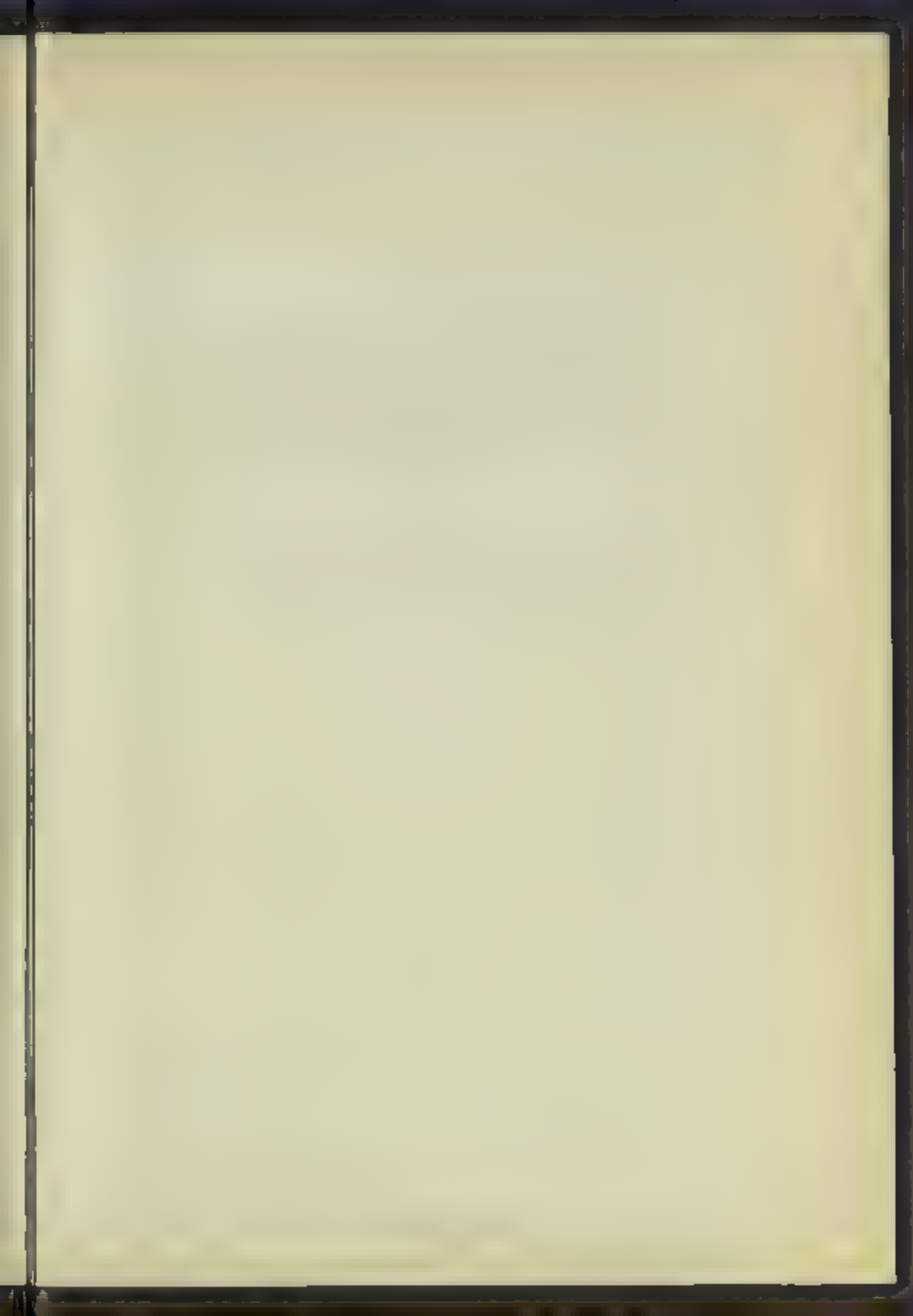
محمد بن الحسين^(١)

من رياضي العرب الذين ظهوروا في أواخر القرن الثاني عشر للميلاد
وقد أنشأ هو « وكمال الدين بن يونس » رسالة في المحروقات ، سماها « البركار التام » .
ويمكن بهذه الآلة ، رسم أى نوع من أنواع المحروقات^(٢)

• • •

(١) هو محمد بن الحسين بن محمد بن الحسين

(٢) راجع « سارطون » : مقدمة لتاريخ العلم مجلد ٢ من ٤٠٦



الفصل الخامس

عصر الطوسي

ويشتمل على علماء القرن الثالث عشر للميلاد

الحسن المراكشي	أبو الفتح
ابن بدر	علم الدين فيسر
عبي الدين العربي	أطروسي
قطب الدين الشيرازي	الدودي
السمرقندي	المعددي
ابن البتاه المراكشي	شرف الدين الطوسي
	نصير الدين الطوسي



محمد بن مبشر أبو الفتوح

ظهر في « بغداد » ، واشتهر بالهندسة ، والفلسفة ، وعلم الجيوم ، والحساب ،
والفرائض ، وتوفي في بغداد سنة ٦١٨ هـ ^(١)

علم الدين قيصر ^(٢)

« عرف » بالهندس ، وكان فلكياً ، ورياضياً ، وأعرف بمصنعه وسوعه « ابن أبي
أصيمة »

ولد في « مصر » وتوفي في « دمشق » سنة ١٢٥١ م ودرس في « مصر » و « سوريا » ثم
في « الموصل » على أكابر من بني يوسف ، وبعد ذلك رجع إلى « سوريا » ودرس في خدمة
حاكم « حماه » (١٢٢٩ - ١٢٤٤ م) ، عمل به بعض المؤرخ والفلاح
وفي سنة ١٢٢٥ م عمل كره « Ceestia Globe » ، وكشف رسالة في تدهيبات
أقيديس ، وأهداها إلى « أمير الدين الطوسي » ^(٣)

البطروجي

هو « أبو اسحق نور الدين البطروجي » كان من علماء الأندلس ، أضاف في علم الهيئة ،
وطبخته في حركات الكواكب يدل على : أنه صليح من العلوم الرياضية ، وقد ترجمها
« ميشال سكك Michael Scott » إلى اللاتينية ^(٤)

- (١) راجع « كتاب تاريخ بغداد » ج ١ ص ١٨٩
- (٢) هو علم دين قصير ، في علم الحساب ، عدد من مصادر ابن الهيثم
- (٣) راجع « هيون الأندلس » طبقات الأندلس ج ٢ ص ٢٥٠ ، و « مقدمة في تاريخ مسلم
لإبراهيم » ج ٢ ص ٦٢٩
- (٤) راجع « بحث » : تاريخ الرياضيات ج ١ ص ٢١٠

اللبودي^(١)

وُلد في « حلب » سنة ٦٠٧ هـ ، وقرأ على تحول علماء عصره في « دمشق » ، ثم ذهب إلى « مصر » ، حيث خدم ملكها ، وبعد وفاته — أي وفاة الملك — ، توجه إلى « مصر » ووزل في « الاسكندرية » ، حيث كان موضع جفاوة حاكها ، ويقال : إنه ذهب إلى « القدس » ، وزار « الخليل » ، وطم في ساكنها « الخليل إبراهيم (عليه السلام) » ، آياتاً كثيرة . اشتغل بالعلم ، ورزقه إلى درجة حملت ملوك زمانه وأمرائه يحترمونه ويعملونه ، كما اشتغل أيضاً بالعلمك والرياضيات ، — الهندسة والحساب والحرف .

وله في هذه مؤلفات منها : —

« كتاب مختصر كتاب أقليدس »

« مختصر مصادر أقليدس »

« كافي الحساب في علم الحساب »

« غاية الغايات في مختصر إيه من أقليدس والنوكلات »

« الرسالة الكاملة في علم الجبر والمقابلة »

« الرسالة الوقفية في الأعداد الوقفية »

« الزاوي في احتصار الزيج الشامي »

« الزيج القريب المبني على الرصد الجرب »

وله أيضاً : مؤلفات أخرى في الطب والحكمة^(٢)

(١) هو محمد بن أبو بكر بن يحيى بن محمد بن عثمان بن عبد الواحد ، ويعرف بصاحب بحر الدين ابن اللبودي (١٢٩٠ — ١٢٦٧ م)

(٢) راجع « ابن أبي أصعدة » : عبود الأسماء في صفات الأسماء ، عدد ٢ من ١٨٩

الغدادى^(١)

ظهر في القرن السابع للهجرة ، وكان من الذين اشتهروا بالعلوم الرياضية ، ولا سيما الحساب . له من الكتب :

كتاب « الفوائد الهندية في القواعد الحسابية » ، وفيه بحث في الحساب الهوائى ، وشرحه « كمال الدين الاصمهانى » و كتاب سماه « أساس القواعد في أصول الفوائد » ، وشرحه أيضاً « يحيى أحمد الكاشى » فتم « إصباح المقاصد في لفوائد الفوائد » وهناك شرح ثالث كتبه « عبد الله الرحيدى » في أواخر القرن التاسع للهجرة^(٢).



(١) عبد الله عماد الدين بن محمد بن عبد البر بن الخليل بغدادى

(٢) راجع « صليح ركن » : آثار بالية مجلد ٢ من ٢٧٦ ، ٢٧٧

شرف الدين الطوسي

هو شرف المظفر بن محمد بن المظفر « شرف الدين الطوسي » ، أصلاً من « طوس » ، وقد جاء عنه في كتاب « طبقات الأطباء » « وكان « مسلماً في الهندسة والعلوم الرياضية ، ليس في زمانه مثله »^(١) وجاء عنه أيضاً في موضع آخر : « وكان أواحد زمانه في الحكمة ، والعلوم الرياضية وغيرها »^(٢)

أنفق في الجبر والهندسة ، وبسبب إليه اجتراع أحد أنواع الإسطرلاب

• • •

نصير الدين الطوسي

« نصير الدين طوسي » أحد الأعداد القليلين ، الذين ظهرُوا في القرن السادس للهجرة ، وأحد حكام الإسلام اشرار إمام باسن ، وهو من دين المشركين ، بلقب (علامة) .

وُلد في بلدة « طوس » سنة ٥٩٧ هـ الموافق لسنة ١٢٠١ م ودرس علم على « كان الدين بن يوسف الموسلي »^(٣) و « عين المصطفى بن بدر بن العمري الرقي »^(٤)

وكان ينقل بين « هستان » و « بغداد » ، وروى في سنة ٦٧٢ هـ « بغداد » ، حيث دفن في « مشهد الكاظم » .

ويقال : ان « الطوسي » ظلم قصده مدح وم « المتصم » ، وان أحد الورود رأى فيها ما ينافي مصلحته الخاصة ، فأرسل إلى حاكم « هستان » يحرمه ضرورة ترجمته ، وهكذا كان ، فإنه لم يحسن زمنه إلا « والطوسي » في قلعة توت ، حيث بقي فيها إلى عي .

(١) « ان أن أسبغة » : عيون الأنباء في طبقات الأطباء ، جلد ٢ ، ص ١٩١

(٢) « ابن أبي أسبغة » : عيون الأنباء في طبقات الأطباء ، جلد ٢ ، ص ١٨٢

(٣) « صالح ركن » : آثار باقية ، جلد ١ ، ص ١٧٨

(٤) « ابن شاكر الكتبي » : توفات الوفيات جلد ٢ ، ص ١٤٦

« هو لا كو » في منتصف القرن السابع للهجرة . وفي هذه القلعة أبحر أكثر تاليفه في العلوم الرياضية التي حللته ، وجماعته علماء بين العلماء .

وكان « دا حرمة واهرة ومدرسة عالية عند « هو لا كو » ، وكان يطيعه فيها يشير به عليه والأموال في نصرته . . . » (١) ، وقد عهد إليه « هو لا كو » في مراقبة أوقاف جميع الممالك التي استولى عليها (٢)

عرف « الطوسي » كيف يستعمل المرص ، فقد أمعن معظم الأموال التي كانت تحت نصرته في شراء الكتب النادرة ، وبناء مرصد « مرعة » والذي بنى في تأسيسه سنة ٦٥٧ هـ . وقد اشتهر هذا المرصد بالآلة وتقديره راسديه . أما الآلة فيها « دلت الحلق وهي خمس دوائر متحدة من محاسن الأولى : دائرة نصف النهار وهي مركورة على الأرض ، ودائرة معدل النهار ، ودائرة منطقة البروج ، ودائرة المرص ، ودائرة الميل ، والدائرة الشمسية التي يعرف بها سمت الكواكب » (٣) .

وأما عن راصديه فقد هن « الطوسي » في « معج الإلهادي » :

« في جملة أسماء المرصد ، جماعة من الحكماء ، منهم : « المؤيد المرصعي » من « دمشق » و « الفخر الرازي » كان « تامرسل » و « الفخر الحلطلي » الذي كان « تقيس » و « المعجم دبيران القروي » ، وقد ابتدأوا في بناءه سنة ٦٥٧ هـ « مراعة » . وروى صاحب كتاب « آثار نافذة » ، أن « محي الدين المغربي » كان أيضاً أحد أعضاء « مرصد » ، وكيفية بحثه هي : أن « هو لا كو » لما استولى على « حلب » ، مقرر حكومة « ذلك العصر » سمع رجلاً يصيح أو مستحجماً ، فأمر بالإنقاء عليه . وارساله بها إلى « المراعة » ، حيث يقيم « نصير الدين » .

أما المكتبة التي أنشأها في المرصد : فقد كانت عظيمة جداً ، أكثرها مهبوس من « نمداد » و « الشام » و « الجزيرة » ، وقد رما كل منها ١٠٠٠ و ٢٠٠٠ مجلد مكتوبة باليد

(١) « ابن خاكر الكتبي » : قوات الوفيات مجلد ٢ ص ١٤٩

(٢) « صالح زكي » : آثار باقية مجلد ١ ص ١٧٩

(٣) « ابن خاكر الكتبي » : قوات الوفيات مجلد ٢ ص ١٥١

و « نصير الدين » من الذين كتبوا في المثلثات ، والهيئة ، والحجر ، وإدشاء الاسطرلابات وكيفية استعمالها

في المثلثات : كان أول من توفي في وصفها شكل مستقل عن الفلك ، وكان أول من توفي إلى ذلك وتعمكس من إحراج كتاب فريد في باب اسمه « كتاب الشكل القطاع » ، وهو كتاب وحيد في نوعه ، ترجمه المريون إلى اللاتينية والفرنسية والإسكندنافية ، وبقى فروفاً عديدة مصدراً لمطالع أوروبا ، يستقون منه معلوم منهم في المثلثات المستوية والكروية . وها هو ذا « ربحيو مونتافوس » ، اعتمد عليه كثيراً عند وصفه « كتاب المثلثات » ، ونقل عنه — عن الشكل القطاع — بعض النعوت والوصوعات ؛ ولقدما نسخة منه ، وقد اطلعنا عليه فانبهنا بعضاً حقاً ، قد أحكم « الطوسي » زبيب الدعاوى فيه ، وسويب نظريته والبرهنة عليها ، ووضع كل هد في صورة واضحة وطري لم يُسبق إليها

وينقسم هذا الكتاب إلى خمس مقالات : كل واحدة تتضمن عدة أشكال وفصول . —

المقالة الأولى — تشمل على السب المؤلفة وأحكامها ، وهي متضمنة لأربعة عشر شكلاً

المقالة الثانية — في الشكل القطاع المسطح والسب الواحدة فيها ، وهي أحد عشر فصلاً

المقالة الثالثة — في مقدمات القطاع الكروي وفيها ثمانية فوائد الشكل إلا أنها ، وهي

ثلاثة فصول

المقالة الرابعة — في القطاع الكروي والسب الواقعة عليها ، وهي خمسة فصول

المقالة الخامسة — في بيان أصول فنون عن شكل القطاع في معرفة فني الدوائر المقام ،

وهي سبعة فصول

وبعض فصول هذا الكتاب مقتبس عن محوثر علماء اشتهروا بالرياضيات ، أمثال

« ثابت بن قره » و « النوزحاني » و « الأمير نصر أبي عمار » ، كما أن منها ما يشتمل

على براهين مستكره من وضع « الطوسي » لدعاوى متنوعة

و « الطوسي » أول من استعمل الحالات المت المثلث الكروي القائم الزاوية ، وقد

أدخلها في كتابه الذي نحن الآن بصددده . ومن يطالع هذا الكتاب يجد فيه ما يحمده في

أحسن الكتب المحدثه في المثلثات على يومها

ولا شك ان لهذا الكتاب أثراً كبيراً في اثبتات وارقتب . وفي وسعنا القول أن
المصنف فيه سعد — لم يربدوا شيئاً هاما في ظريبت هذا الكتاب ودعاويه

ونتجبل لنا عطمة « الطوسي » وآثره في تاريخ الفكر الرياضي وغير الرياضي ، إذا
عصا ان اثبتت هي ملح كثير من العلوم الرياضية ، والبحوث الفلسفية والمهندسية ، وأنه
لا يمكن لهذه ان تستفي عن اثبتات ومعادلاتها ؛ ولا يحى ان هذه المعادلات هي عامل
أساسي لاستمالات القواييم الطبيعية والمهندسية ، في ميادين الاحتراع والاكتشاف

و « الطوسي » : « كتاب تحرير أصول أفليديس »

« الرسالة الشافية من الشك في المخطوط المتوارية »

وقد ظهرت هذه الرسالة ضمن مجموعة الرسائل التي حررها « الطوسي » ، وطلمت
مطبوعة (بمطبعة دائرة المعارف النمائية بماصمة حيدر آباد الدكن سنة ١٣٥٨ هـ ^(١))

(١) أصدرت مطبعة دائرة المعارف بماصمة حيدر آباد الدكن سنة ١٣٥٨ هـ بمعدن اشتملا

على « نوع الرسائل التي حررها « الطوسي » فالمجلد الأول حوى

« تحرير المخطوطات لأفليديس »

« تحرير الاكر ثاودوسيوس »

« تحرير السكرة للتحركة لاوطولوقس »

« تحرير الساكن ثاودوسيوس »

« تحرير المناظر لأفليديس »

« تحرير ظاهرات افلاك لأفليديس »

« تحرير الأيام والليالي ثاودوسيوس »

أما المجلد الثاني : فيشتمل على :

« كتاب معرفة مساحة الأشكال لبي موسى »

« كتاب المفروضات ثابت بن قرة »

« كتاب مأخوذات لأفليديس »

« كتاب في جري النيران لأسطرخس »

« كتاب في السكرة والاسطوانة لأفليديس »

« كتاب في الطلوع والقروب لاوطولوقس »

« كتاب في الظالم لا يفلانس »

« الرسالة الشافية لطيوسي »

« كتاب مالاوس »

وفي هذه الرسالة وغيرها ، أظهر « الطوسي » راعة فائقة في معالجة قضية التتاريات
في الهندسة ، وحرب أن يبرها ، وفي رهاه على فرصيات وقد أوضح ذلك في
فصل الهندسة

وأدخل « الطوسي » في « كتاب التدكرة » بعض الأعمال الهندسية ، فقد رهن
المسألة الآتية : —

دائرة تمس أخرى من الداخل ، فطرها صعب الأولى . نمركتا في النجدين متصادين
وبانتظام ، بحيث تكونان دائماً متساويتين ، وسرعة الدائرة الصغيرة صعب سرعة
الدائرة الكبرى . رهن على أن نقطة تماس الدائرة الصغرى تتحرك على قطر الدائرة الكبرى^(١).

وله في الهندسة كتب كثيرة منها :

« كتاب الأصول الموضوع »

« رسالة في البديهة الخامسة »

« كتاب الكرة المتحركة لأوطولوموس » وقد أصلحه « ثات » ، وهو مقالة واحدة

واثنا عشر شكلاً^(٢)

وكذلك :

« كتاب تسطيح الأرض وتزييع الدائرة »^(٣)

« كتاب قواعد الهندسة »

« كتاب مساحة الأشكال البسيطة والكرة »

« كتاب في الكرة والاسطوانة لأرشميدس » ، وقد سنق وأصلحه « ثات » ،

« . . . وسقط منه بعض المصادر ، لتصور مهم ناقلة إلى العربية وإدراكه وعمره . »

« كتاب الماحودات في الهندسة لأرشميدس » ، .. وفيها أشكال حسنة قليلة العدد ،

(١) « سارطون » : مقدمة لطرح العلم . مجلد ٢ من ١٠٠٢

(٢) راجع المجلد الأول من مجموع الرسائل التي حررها « الطوسي »

(٣) راجع « قوات الوقت » مجلد ٢ من ١٥٠

كثيرة الموائد ، في أصول الهندسة في غاية الخوردة والمطابقة ، وقد أحدها المحدثون
 في مجلة المتوسطات التي يدرج فيها « أفيلدس » و« مسطى » .

وهو كتب أخرى تحتوي على غرائب متنوعة في الهندسة
 و« كتاب المقطبات لأفيلدس » ، وهو حجة ونسور شكلاً
 « كتاب أرخميدس في تكبير المائرة وغيرها »

وعنكن القول - أن « الطوسي » امتار في هذه لبحوث الهندسية على غيره ، باحاطته
 الكلية بالبدى ، والقضايا الأساسية ، التي تقوم عليها الهندسة ، ولاسيما فيما يتعلق بالتواريات ،
 فقد نسه « الطوسي » بعض « أفيلدس » (في قصبة التواريات) ، وحاول لرهة عليها ،
 وبني برهاناً على فرضيات

وبدفع الإصاف إلى القول أن « الطوسي » ومن قبله « بطليموس » وغيرهم ، لم يربدوا
 شيئاً ذا شأن على هذه الفضية ، ولكنهم أتوا براهين جديدة ، بعد أن استمدوا حرصاً
 حرص . وظل وضع المسألة هكذا ، إلى أن جاء « لوبا شيفسكي Lobachevski » و« بوايه
 Holzar » و« جاوس Gauss » ، في القرنين الثامن عشر والثامن عشر الميلاد ، ووضعوا
 هذه القضية في الإطار الصحيح

وفي الجبر والحساب ، وضع « طوسي » .

« كتاب في الجبر والمقابلة »

« كتاب جامع في الحساب في النحت والتراب »

« مقالة في الرهنة » على أن مجموع عددان فرديين « odd » فرديين ، لا تكون مربعاً .

وله كذلك كتب أخرى تبحث في الإرث

أما في الحقيقة فله باع طويل وإضافات مهمة فيه وقد تمكن في « ربح الانحياز » ،
 من إيجاد مصادره الاعتدالي فكانت ٥١ في السنة^(١) ، وهذا الرجب من المصادر المعتمدة عليها
 في عصر إحياء العلوم في أوروبا

ومن كتبه في الفلك :

(١) « مائرة الماروف البريطانية » : *Astronomy*

« كتاب ظاهرات الفلك »

« كتاب حرى الشمس والقمر وسد هما لأرسطارحس » ، وهو مكوّن من سبعة عشر شكلاً

« ربيع الشامي » الذى اختصره « نجم الدين اللودى » وسماه « الزامى »

« ربيع الابلحان » ، الذى مرّ الكلام عليه . وعدّ وضعه بالدرسية ، ورتبه في

أربع مقالات ، الأولى : في التواريخ ، الثانية : في سير الكواكب ومواضعها طولاً وعرضاً ،

الثالثة : في أوقات المطالع ، والرابعة : في أعمال النجوم ^(١)

وشرح هذا الزيج « حسين بن أحمد البسابورى القمى »

وقال « عياث الدين حميد بن مسعود الكاتى » في « مفتاح الحساب » .

« وصفت » الزيج المسمى « بالحقائق » في تكميل « الزيج الابلحان » ، وجمعت فيه

جميع ما استنطقت من أعمال النجوم مما لا تنافى في زيج آخر مع البراهين الهندسية ^(٢)

كتاب « رده الأدرار في هيئة الأملاك » ، لمص فيه الكتب المصنفة فيها وأسماها

على قاعدة مقاتلين ^(٣)

« كتاب ظاهرات الفلك لأفليديس » ، وهو ثلاثة وعشرون شكلاً ، ويوجد في بعض

النسخ خمسة وعشرون شكلاً ^(٤)

« كتاب المطالع لاسفلاوس » ، وهذا الكتاب أصله « الكندى » من قتل

« قطب الهندكى » ، ويشتمل على ثلاث مقالات وشكلى

« كتاب التدكرة في علم الهيئة » ، ولهذا الكتاب شروح كثيرة فقد شرحها

« محمد بن على بن الحسين » في كتاب سماه « كتاب بيان مقاصد التدكرة » ، وكذلك

شرحها « الحسن بن محمد البسابورى » في كتاب سماه « كتب توضيح التدكرة » ، وكذلك

« للهرحان » و « قاصى رده الروى » ، شروح للكتاب بضمه

(١) « حاشى خليفة » : كشف الظنون مجلد ٢ ص ١٥

(٢) « حاشى خليفة » : كشف الظنون مجلد ٢ ص ١٥

(٣) « حاشى خليفة » : كشف الظنون : مجلد ٢ ص ١٥

(٤) « حاشى خليفة » : كشف الظنون مجلد ٧ ص ٢٩٨

وفي «التذكرة» أوضح «الطوسي» كثيراً من النظريات الفلكية ، وقد وصمها بشكل صعب ، وهذا هو سبب كثرة الشروح التي وصمها علماء العرب والمسلمين^(١) وانتقد فيه أيضاً «كتاب محطى» ، وأدرج نظاماً جديداً للكون أسط من النظام الذي وضعه «بطليموس» ، وكذلك أدخل فيه حجوماً بعض الكواكب وأما ما ويمتدح «سارطون» ، بأن الانتقاد الذي وصم «صير الدين لمحضطى» ، يدل على عمق بصرته وطول بصرته في الفلك ، ويمكن القول أن انتقاده هذا ، كان خطوة نهائية للإصلاحات التي تقدم بها «كوبرنيكس»^(٢)

وقد ترجم «Carra de Vaux» بعض فصول «كتاب التذكرة» إلى الفرنسية ، وكذلك كتب «P Tannery» و «Dreper» في بحوث «الطوسي» ، وفي الكرة السماوية ونظام الكواكب وغيرها وله أيضاً :

«كتاب التسهيل في النجوم»

«كتاب الطلوع والغروب لأوطولوفنس»

«كتاب تحرير محطى وتحرير استوسط» ، وهي الكتب التي من شأنها أن تتوسط في تدريب التلميذ ، في «كتاب الأصول لأقليدس» وفي «كتاب المحطى لبطليموس» لكتب الأكر ومحوها ، على ما يسه «صير الدين» وفي «تحرير كتاب الأكر لبالاوس» ، وأما ما فيها من المحدثين «كتاب النجوم لأرجميدس»^(٣)

وكذلك «الطوسي» :

«كتاب تحرير المساكن»

«كتاب الأكر»

«كتاب تحرير الأيام الليالي لتاودوسيوس»^(٤)

وله كتب أخرى في هذه العلوم ، ويمكن القول ، أن مؤلفاته في الراسيات والفلك ، بشيء مكتبة قيمة

(١) «سارطون» : مقدمة لتاريخ العلم مجلد ٢ من ١٠٠٧

(٢) «سارطون» : مقدمة لتاريخ العلم مجلد ٢ من ١٠٠٧

(٣) «طاحي خليفة» : كتب الطلوع مجلد ٢ من ٣٧٥

(٤) راجع الجزء الأول من مجموع الرسائل «الطوسي»

ومن المصنف أن كتاباته لم تقتصر على ما ذكرنا ، بل إن له مؤلفات ومناهل في مختلف
المروغ : في الحكمة ، والفقه ، والطبيبات ، والموسيقى ، والتقاويم ، واسطقس ،
والتنجيم ، والأخلاق ، وموضوعات أخرى ، نذكر منها
« كتاب تحرير المناظر (في البصريات) »

« مباحث في المكاس الشعاع والامطاعات » ، وفيه أنى على برهان تساوى اوبى
القوط والاسكاس ، وقد ترجمه إلى الألمانية العالم « Wiedemann »
« كتاب في الموسيقى »

« كتاب الجواهر والبرائن على مذهب أهل البيت »

« تعديل المياد في بعض تنزيل الأفكار »

« نقاء النفس بعد يوار البدن »

« إثبات العقل الفعّال »

« شرح مسألة العلم ورسالة الإمامة »

« رسالة إلى « نعم الدين الكاشي » في إثبات واجب الوجود »

« الجوانبي على كليات القانون »

« رسالة في ثلاثين فصلا في معرفة التقويم ^(١) »

« كتاب تحرير الكلام » الذي قال فيه « هو محب إلى ما سئل من تحرير مسائل
الكلام وترتيبها على أربع نظم ، مشتمل على غرر مرائد الاعتقاد ، ومكت مسائل الاجتهاد ،
مما قادت الدلائل إليه ، وفوى اعتقادي عليه ، وهى على ستة مقاصد الأول في الأمور
العامة ، الثانى : في الجواهر والأعراض ، الثالث : في اثبات الصانع ومصفاته ، الرابع : في
النسوة ، الخامس : في الإمامة ، السادس : في المعاد . . . »

وله كتب أخرى غير التي ذكرناها « لمسة والفارسية » ومن هذه جميعها يستدل على
أن « الطوسي » كان مصمماً إلى العلم ، ولولا ذلك لما استطاع أن يترجم بعض كتب
اليونان ويشرحها ، وأن يصح المؤلفات الكثيرة والرسائل المديدة في شتى مروع المعرفة ،
وهي تدل على حصص فريضة وقوة عقله ، وكان لها أثر كبير في تقدم العلم والفكر ، مما جعل
« سارسون » يقول : « إنه من أعظم علماء الإسلام ومن أكبر راصيه »

الحسن المراكشي

هو « علي أبو الحسن بن علي بن عمر المرزا كشي » . . . كان من علماء العرب الذين ظهرُوا في مراكش ، في منتصف القرن الثالث عشر للميلاد ، وشهروا في الفلك ، والرياضيات والجغرافيا ، وعمل الساعات الشمسية

له : « رسالة تلخيص العمل في رؤية الهلال »

« كتاب جامع المحدثين والحدائق في علم الحساب » ؛ يقول صاحب « كشف المحجوبين » : « وهو أعظم ما صنف في هذا الفن ، أوله : أما بعد : حمداً لله الصلاه على محمد . . . رتبة على أربعة فصول ، الأول : في الحساب ، وهو يشتمل على سبعة وثلاثين فصلاً ، الثاني : في وضع الآلات ، وهو يشتمل على سبعة أقسام ، الثالث : في العمل بالآلات ، وهو يشتمل على خمسة عشر باباً ، والرابع : في مطاوعة بحصولها لدبره وقوة على الاستعداد ، وهو يشتمل على أربعة أبواب في كل منها مسائل على طريق الجبر والفتالة . » (١)

ويظهر من كتابه هذا أنه اعتمد على مؤلفات « الخوارزمي » و « البتاني » و « الفرغاني » و « أبو الوفاء » و « ليون » و « ابن سينا » و « زرهري » و « جارس الأندلس » ، في الملك والرياضيات

وفي الكتاب بحث في المثلثات أدخل فيها الجيب ، والجيب تمام ، والهم Verse.J Sine

وبيّن أن : $\sin (90 - \alpha) = \cos \alpha$

وأن : $\sin (90 - \alpha) = \cos \alpha$

وعمل أيضاً الجداول للجيب (لكل نصف درجة) ، وكذلك جداول للسهم ، وأورد تفصيلات عن أكثر من ٢٤٠ نجماً لسنة ٦٢٢ هـ . وفيه أيضاً حلول (بطريق الرسم والخطوط) لبعض المسائل الفلكية

(١) « حاجي خليفة » : كشف المظنون جلد ١ ص ٣٨٤

ويقول : « سارطون » : إن « كتاب الجامع » من أحسن الكتب ، وفيه بحوث دقيقة في الثلاث ، والساعة الشمسية المتنوعة ...^(١)

وبمتر « سيدو » فصل « المراكشي » في تصحيحات العرب الجغرافية قال : « . وأما طول البحر المتوسط الذي جعله « بطليموس » ٦٢ درجة ، ثم جعله العرب في كتاب رسم الأرض ٥٤ درجة ، فقد قدر بعد ذلك ٤٢ درجة غير أنها لم تستمد من ذلك الرصد ، بخلاف ما عمله « أبو الحسن علي المراكشي » أشهر سنة ١٢٣٠ م ، من التصحيح المهم الذي كان « كتابه » من أجل الآثار العلمية فيه عليه العرب من علم الجغرافيا . . »^(٢) وكذلك حدد « المراكشي » في حاشية العرب التي رسم في الزمن الأول ، بخلاف غيره من الذين بقوا عارطة على ما هي عليه من الخطأ^(٣)

و جاء في « كتاب خلاصة تاريخ العرب لسيدو » أيضاً : —

« . وأبو الحسن علي المهندس الملكي له رسالة^(٤) ، بها أول استعمال الخطوط الدالة على الساعات المتساوية ، فإن اليونان لم يستعملوها قط ، وقد فصل ساعة الخطوط الدالة على الساعات الزمانية الساعات أيضاً بالساعات القديمة والمتصلة واليهودية ، واستعمل حواصن القطوع المخرّجية في وصف أفلاك الروح الملكية ، وحسب خطوط المائدة ، وبحاور تلك لمعنويات لمعرفة عرص محل الشمس وبحواصها ، وارتفاع الربع الميقاتي^(٥) »

وترجم « سيدو » : « كتاب الجامع » الذي سبق ذكره ، ونشره الترجمة المذكورة فيما بعد ، كما نشر « كارا دي فو Carra De Vaux » ، فصلا من « كتاب الجامع » بفصل فيه الأسطرلاب^(٦)

(١) « سارطون » : مقدمة تاريخ العلم ، مجلد ٢ ص ٦٢٣

(٢) « سيدو » : خلاصة تاريخ العرب ص ٢٣

(٣) « سيدو » : خلاصة تاريخ العرب ، ص ٢٣٠

(٤) أي « كتاب سبع اللقى والباقيات في علم اليفات »

(٥) « سيدو » : خلاصة تاريخ العرب ص ٢٢٣

(٦) « سارطون » : مقدمة تاريخ العلم مجلد ٢ ص ٦٢٢ و ٦٢٣

ابن بدر و « كتابه النفيس »

عثر السفسرق لشنكي لكتور « بكل N-col » و أسماء وبارنه لدريد عام ١٩٣٣ م على الكتاب الآتي . « كتاب فيه اختصار الحمر والمقالة » تأليف « ابن بدر » فتركه وأرسله إلى « مستحق بذلك الشكر الحزبل على هذه الهدية العلمية النفيسة

وأول ما استوقف طري اسم المؤلف « ابن بدر » ، ومع أنى من الدب يعون تاريخ تقدم الموم ، ولا سم الرماصيات عند العرب والمسلمين ، لا أدكر أنى صروت على هذه الإسم و دراسانى ، ولدى البحث لديق وحدث أن « ابن بدر » كعبه من علماء العرب ، أصاب الإهمال زنه ، وأحاط الموم حباته ، فلا محمد شيئاً يدكر عن « زنه » و كتب تاريخ الموم الرماصية ، وهو الذى روع فيها ، ووقف جهوده عليها ، وأخرج فيها مؤلفاً من أنفس المؤلفات ، كله مادة ، وكله قائمة ، وكله متاع

وكل ما استعمله أن يصل به عن « ابن بدر » أنه من عصر « أشولية » من أعمال « أسبابيا » ، ظهر فى أواخر القرن الثالث عشر ، واسم « أبو عبد الله محمد بن عمر بن محمد المعروف بابن بدر » .

وكتاب « اختصار الحمر والمقالة » الذى بن أبديا مطبوع فى مدريد عام ١٩١٦ م باللغتين العربية والأسبانية ، وقد وقف على طبعه « يوسف شاحماس بيره الحريطلى » والطبعة العربية عرسة فى أشكال حروفها ، بمع فرائها ، فمع هذه الأشكال تختلف تماماً عن أشكال الحروف الحالية ، فشكل الحرف (د) (ذال) هو غير الشكل الذى نعرفه ، وعصا الحرف (ط) « ثمة حد » ، وكذلك أشكال الحروف (ح ، ح ، ح ، ر ، ك) ثلها تعديل بسيط .

والكتاب مدسوح عن مخطوطة نسخها « عبد الصمد بن سعد بن عبد الصمد » من « فاس » عن مخطوطة قديمة . ويقول فى نهاية الكتاب . « أتمت قراءة هذا الكتاب ، بعد أن كنت فمته من غير هذه النسخة ، وأسبعت ما ظهر لى منها من الفساد

نسب فساد السخنة ينقول منها هذه ، وذلك في الزام من شوال عام أربع وستين وسبعمائة
(هجرة) قال ذلك وكتبه بخط يده العامة القصد المبرر بدسه الزاجي معقود به «عند الصمد
ابن سعد بن عبد الصمد» لطف الله تعالى به وذلك «بسجدة القصر» من داخل
مدينة «فاس» . واحمد الله وصلى الله على سيدنا ومولانا محمد وآله وعنده

يبدأ الكتاب عما يدور عليه الحزب من أعداد وحدود وأموال ، والقصد من الحذر
المجهول (س) ، ومن المال صريح الحذر (س) ، ووضح كلاً من هذه الأشياء الثلاثة ،
وبذكر المسائل الست ، وهي المذكورة في كتب «خوارزمي» ، وكتب عمره من علماء
المسلمين والعرب

فالمسألة الأولى — أموال تعدل حدوداً ، أي أن : م س ح

والمسألة الثانية — أموال تعدل عدداً ، أي أن : م س ح

والمسألة الثالثة — حدود تعدل عدداً ، أي أن : م س ح

والمسألة الرابعة — أموال وحدود تعدل عدداً ، أي أن : م س ح + م س ح

والمسألة الخامسة — أموال وعدد تعدل حدوداً ، أي أن : م س ح + م س ح

والمسألة السادسة — حدود وعدد تعدل أموالاً ، أي أن : م س ح + م س ح

نم تأني على كيفية حل كل من هذه المسائل ، صريقة لا تختلف من الطريقة التي يعرفها
الآن ، وبعد ذلك نجد أبواباً بحثت في الحدود وأسمائها ، ونحوها ، وصرحها ، وعندها ،
وجمها ، وطرحها ، وتقصد من الحدود هنا . الأعداد التي تحب علامة الحذر الربيعي من التي
ها حذر ، والتي ليس لها حذر ، أي الحدود الصم . ومن هذه الموضوعات وما حوتها من
أمثلة عددية كثيرة ، سيجي أن «ابن بدر» - كان لها إسهاماً جيداً بطريق القوى ، والحدود
الصم ، وكتبها بحرا ، الأعمد لأربعة عليها ، مما تحده الآن في كتب الحزب بدارس القوي .
وبعد هذا يقتل «ابن بدر» : إلى صرب المجهول ، بعضها في بعض ، وإلى العلامتين
— الزائد والباقى وما يسودهما من فوائد حين الصرب وحسب القسمة ، وكذلك إلى :
جمع الأشياء والأموال والكسوف بعضها إلى بعض ، وطرحها بعضها من بعض ، وعندها
بعضها على بعض .

وقد أُنسَح هذه البحوث بآناً (في مرفقة الحبر والمقابلة) جاء فيه :

« الحبر : هو الزيادة في كل نقص حتى لا ينقص ، والمقابلة : طرح كل نوع من نظيره ، حتى لا يكون في المهتين توافق متعاضدان ... »

أي أنه لو كان لديك المعادلة : $١٠٠ - ١٠ = ٩٠$ من $٧٠ = ٧٠$

فيالجبر تصبح $١٠٠ = ٧٠ + ٣٠$ من

وبالمقابلة تصبح $٣٠ = ١٠$ من

وهناك من علماء العرب من عرّف (الحبر والمقابلة) بمبر هذا ، إلا أن الاختلاف في التعاريف بسيط جداً ، حتى يكسب القول أن « الخوارزمي » ومن أتى بعده من علماء العرب ، « كآبي كامل » و « ابن السنّة » و « الآملي » و « القلصدي » وغيرهم ، اتفقوا في معنى لمكتمل - الحبر والمقابلة .

بعد كل هذا ، أتى « ابن بدر » على تطبيق في المسائل الست وهي - على رأيه - .
« ... التي يدور عليها جمع الجبر ... »

كما جاء على مسائل أخرى وصعها في أبواب متنوعة ، منها : باب مسألة العشرات ، و باب في مسائل الأموال ، و باب في الصدقات ، و باب في الممخ والشمير وفي التجارة . وقد رعب القاري - أو بعبارة أصح بعض القراء - أن تأتي على أمثلة من هذه الأسئلة : -
جاء في باب العشرات : عشرة قسمتها إلى قسمين ، فصرت كل قسم في مئة ، وجمعت الضربين فبلغ اثنين وعشرين ... »

وجاء في باب مسائل الأموال : « إذا قيل لك مال طرحت منه ثلثه ووسه وأربعة دراهم ، وصرت ما بقي في مثله ، فمال الدال واثني عشر درهماً ... »

ومن مسائل باب التجارة : « إذا قيل لك : رجل كان معه مال ، فاسمه رجل وعصاه بدرهم ، ثم قاسمه بالقي رجل ثان وعصاه بدرمين ، ثم قاسم بالقي رجلاً ثالثاً وعصاه بدرام ، وبقى معه عشرة دراهم . كم المال ... ؟ »

ومن باب الصدقات : « امرأة تزوجت ثلاثة أرواح : فأصدقها الأول : شيئاً

معمولاً ، وأصدقها الثاني : جذر ما أصدقها الأول ، ودرهماً ، وأصدقها الثالث ثلاثة أمثال ما أصدقها وأربعة دراهم ، فكان المجتمع أربعين ... »

ومسائل باب القمح والشعير لا يختلف حلها عن التي تقدمت

وهكذا سار « ابن بدر » في المسائل ، وقد حلها جميعها ، وكان يرجع المسألة إلى حالة من حالات المسائل الست ، ثم يحرى عليها طريقة حل تلك الحالة

ومن عرب الأبواب التي وحدها في الكتاب : باب الخيوش ، أدخل فيه مسائل محتاج إلى استعمال التواليات العددية وقوانين جمعها ، ويقول بهذا الشأن : —

« . . . وعلة حمل الخيوش وتفاضل اللفة ، يرجع من أنواع الجمع ، وهو إذا تفاصلت الأعداد بمدة متوالية دون التصنيف ، فاصرب الفاصل في عدة الأعداد إلا واحداً ، فابلع فاحل عليه أول الأعداد ، يكن ذلك آخر الأعداد ، وامر به في نصف لمدة — أعني عدة الأعداد — ، يكن ذلك المطلوب »

وهنا يأتي « ابن بدر » على قانون جمع التواليات العددية ، وقد كان معروفاً قبله ، فلو أخذنا المتوالية العددية ٤ ، ٧ ، ١٠ ، ١٣ ، ١٦ ، فالتفاضل هو ٣ ، وعدة الأعداد في هذه الحالة ٥ .

وعلى هذا مجموع هذه الأعداد بحسب ما يقول « ابن بدر » كما يلي —

$$١٢ = (١ - ٥) \times ٣$$

$$١٦ = ٤ + ١٢ \text{ وهو آخر أعداد المتوالية العددية}$$

$$٢٠ = ٤ + ١٦$$

$$٢٠ \times \frac{٥}{٢} = ٥٠ \text{ وهو مجموع الأعداد}$$

وفي الكتاب أيضاً : باب البريد ، وفيه مسائل تتعلق بسير البريد ، وحروجه ، واللقاء به ، ومنها : —

« إذا قيل لك بريد خرج من بلد ، وأمره أن يسير كل يوم عشرين فرسجاً ، فسار خمسة أيام ، ثم أرسل معه بريداً آخر ، وأمره أن يسير كل يوم ثلاثين فرسجاً في كم يوم يلحقه »

ولا ينجح على مدرسي الرياضيات بالمدارس الثانوية ، أن هذه المسألة على نعت كثير من المسائل في كتب الحساب الحديثة

وبأني الآن إلى الباب الأخير ، وقد سماه باب الالتقاء : ولعل القاري يدرك نوع مسائله من المسألة الآتية : « .. إذا قيل لك رحلان التقيا ، ومع كل واحد منهما مال ، ووحداً مالاً ، فقال أحدهما لصاحبه : أعطني مما عندك درهماً ، وهذا المال الوجود يكون معي مثل ما بقى معك ، وقال الآخر : بل أنت إن أعطيتني مما عندك أربعة دراهم ، وهذا المال الوجود ، يكون معي ثلاثة أمثال ما بقى معك ، كم كان مع كل واحد منهما ، وكم المال الوجود ؟ »

$$\text{أي أن } ص + ١ + ع = ص$$

$$ص + ١ + ٢ + ع = ٣ (ص - ص)$$

وهنا مريض « ابن بدر » أن ما مع لأول ص ، وما مع الثاني ص + ١ ، والمال الوجود ع .

وبعد حل هذه المسألة ، وعبرها من مسائل باب الالتقاء ، وباب القمع والشعير ، حرح « ابن بدر » معادلات غير معينة ، وقد أصل على هذا النوع من المسائل « مسائل السئلة » لأنها « .. تخرج بصوات كثيرة » أو بأحوية كثيرة

وقد حل « ابن بدر » كثيراً من المسائل التي تؤدي إلى معادلات سئلة بطرق ملتوية ، تبدل على قوة فكره وروحه في علم الحمر

ويمكن القول أن أكثر المسائل التي أتى بها « ابن بدر » في كتابه ، مسائل عملية تتناول ما كان يقتضيه عصره من معاملات في التجارة ، أو الصفقات ، وإجراء الفنائم ، والمرئيات على الخوش ، كما تطرقت إلى العبد والحقاق ، وإلى طرق البيع والشراء في القمع والشعير .

وهذه منزلة امتدح بها المؤلفات العربية القديمة ، فلقد كان رياضيو العرب يعصرون المسائل العملية والتي تنتمي لمخاطب العصر ومقتضاها

وحيثما الحال لو ينسج مؤلفون هذه الطريقة في وضع المسائل الرياضية ، في ذلك ما يعود على لطلاب ما كبر الفوائد ، مما يحملهم يدركون مكانه العلوم الرياضية من الوجهة العملية ،

في نواحي الحياة المختلفة واتصالها الوثيق بأعمال الإنسان السادة .

وأخيراً نجد « مسألة من شاد » يظهر أنها من وضع « عبد الصمد » الناسخ الأول للكتاب ، وقد وصفت في ديله ، وهي : « . . إذا قيل لك مائة ورة تعلم في الليلة الواحدة مائة ورشة ، ومات منها كل ليلة واحدة إلى أن تم عددها ، كم يوم من الطعام وكم أبق من الطعام » ولا يخفى أن حل هذه المسألة يتطلب استعمال قانون جمع المقويات العددية ، وقد جاء الحل كاملاً في الكتاب .

ونقال أن « محمد بن القاسم الرناتقي » ، في القرن الرابع عشر للميلاد ، شرح كتاب « ابن بدر » شمرأ ، ولعله محفوظ في إحدى المخطوطات في المغرب .

والآن وبعد أن أتممنا تقديم كتاب « ابن بدر » ونتمنى عليه ، بقين لنا فصل المؤلف على الحرف وسعة اطلاعه فيه ، وقد صاغ فوائده وأصوله في لغة بسيطة وأسلوب أحاد .

وعلى كل حال : فالكتاب يمثل آراء من الآثار الخالدة التي تركها العرب للأجيال ، كانت من أهم عوامل تقدم الرياضيات العالية ، وسائر العلوم الطبيعية ، التي قامت عليها الأعمال الهندسية الكبرى ، والنهضة الصناعية الحديثة

محي الدين المغربي^(١)

هو « يحيى بن محمد بن أبي شاكر محي الدين المغربي » من رياضي وفلكي « الأندلس » . ذهب إلى « سوريا » ، وقضى بعض الوقت في « مراغة » ، واشترك في أعمال « مرصد المراغة » .

وقد ترجم بعض الكتب اليونانية القديمة : -

« كتاب هندسة أفلاطون »

« محروقات أبولونيوس »

« كريات ثيودوسيوس »

« كتاب منالوس في الكرة »

ووضع أيضاً خلاصة لمجسطي ، وألف كتاباً على هرات « كتاب شكل المقامع للطلوسي » ، وقد اعتمد فيه كثير على مثلثات « الطوسي » ، كما أدخل فيه بعض رابعين مستكثرة لبعض الطبقات التي تنطبق بالمثلث الكروي القائم الزاوية

وله مؤلفات في الفلك والتنجيم ، منها :

« كتاب الدخول المفيد في حكم الواليد »

« كتاب النجوم »

« كتاب الأحكام على دريات الكواكب في الدروج الاثني عشر »

« كتاب الجامع الصغير في أحكام النجوم »

« عمدة الحاسب وغنية الطالب »

« كفايات الأحكام على تحويل سني العالم »

« كتاب سطوح لاسطرلاب »

« كتاب تاج الأرياح وغنية المحتاج »^(٢)

(١) ظهر حوالي ١٢٦٨ م

(٢) « جامع سارزون » - مقدمة تاريخ العلم جلد ٢ من ١٠١٥ ، ١٠١٦ ، ١٠١٧ ، و « كتاب كشف الظنون » جلد ١ ص ٣٧٩

الشيرازي^(١)

نشأ في « شيراز » ودرس فيها ، وأحد الطب عن والده وأعمامه ، وتلقى على « نصير الدين الطوسي » ، وصاح كثيراً مذهب إلى « حراسان » و« المرافيق » و« فارس » وأكثر بلاد « آسيا الصغرى »

وعُيِّن فاصياً في إحدى مدن « فارس » ، ثم دخل في خدمة موكها ، وقد أرسله أعدم في مئة إلى منصور « سيف الدين فلاور » لعقد معاهدة سلام بين الطرفين ، وقد مكث بعض الوقت في « مصر » ورجع أخيراً إلى « مصر » حيث كانت فيها وفاته^(٢) له مؤلفات عديدة ، وصح أكثرها باللغة العربية ، ومن أهمها كتابه :

« سهاية الأفرات في دراية الأفلاك » ، وقد جاء عنه في « كتاب كشف لطون » - وهو كتاب في طبقة في مجلد ، للعلامة « قطب الدين محمد بن مسعود الشيرازي » رتبته على أربع مقالات : الأولى : في العدم ، الثانية : في هيئة الأحرام ، الثالثة : في هيئة الأرض ، الرابعة : في مقادير الأحرام . وعليه حاشية لسان بلشاش^(٣)

ويقول الدكتور « سارطون » : -

« والمكتاب يحتوي على موضوعات مختلفة ، تتعلق بالملك ، والأرض ، والمعادن ، والفصول ، ودراهم الحوية ، والميكانيكا ، والمصريات^(٤) وقد اعتمد في بعض محوته على مؤلفات : « البيروني » و« الطوسي » و« ابن الهيثم » و« الخرق » ومن العرب أنه يأخذ بالنظرية القائلة : بأن الأرض في حالة سكون ، وأنها في مركز الكون

وقد شرح في كتابه هذا ظاهرة قوس قزح ؛ شرحاً وافياً هو الأول من نوعه ، فبين

(١) هو محمد بن مسعود بن مصلح كتاب الدين الشيرازي ولد في شباز سنة ١٢٣٦ م ، وتوفي في تبريز

سنة ١٣١١ م

(٢) راجع « سارطون » : مقدمة لتاريخ العلم مجلد ٢ ص ١٠١٧

(٣) « حاشي حيفة » : كشف لطون مجلد ٢ ص ٦٦٩

(٤) « سارطون » : مقدمة لتاريخ العلم مجلد ٢ ص ١٠١٨

أن ظاهرة القوس هذه ، تحدث من وقوع أشعة الشمس على قطرات الماء الصغيرة الموحدة في الجو عند سقوط الأمطار ، ويحدث ما يأتى الأشعة انعكاساً داخلياً ، وبعد ذلك تخرج الأشعة إلى عين الرائي .

وكان « كمال الدين الفارسي » من تلاميذ « قطب الدين » ، وقد عمل شرحاً « لكتاب المناظر لابن الهيثم » ، سماه « سفيح المناظر » وفيه أدخل بحوث استقاده « قطب الدين » في تحليل ظاهرة قوس قزح ، وعلى هذا يقول « سارطون » :

كان « قطب الدين » عاملاً أساسياً في تعريف الناس ببصريات « ابن الهيثم » . وقد احتصر صاحب الترجمة بعض مفصول « كتاب نهاية الإدراك » ، وأوصدها في الفارسية في كتاب سماه ، « اختيارات الطمري » جاء عنه في « كشف الظنون » :
 « . . . فارسي (في الهيئة) للعلامة قطب الدين . . . أنه لقطر العين يولى إرسال ... وهو كتاب مفيد مشتمل على أربع مقالات . . . حرره ما أشكل على تقدمين وحل مشكلات المخطوط وذكر أنه أنه بعد ما صنف نهاية الإدراك . . . »^(١)
 وله أيضاً :

« كتاب التلحفة لشاهية في الهيئة » ، وقد شرحه فيها بعد « على القوشجي » و

القرن الخامس عشر الميلاد

« كتاب التبصرة في الهيئة »

« كتاب شرح التذكرة النصيرية في الهيئة »^(٢)

« كتاب خريدة المعجائب »

« شروح وتعليقات على كتاب القانون لابن سينا » ، وقد وصفها باسم « كتاب زهرة

الحكماء وروضة الأطباء »

« كتاب رسالة في بيان الحاجة إلى الطب وآداب الأطباء ، ووصاياه »

« رسالة في البرص »

(١) « حاجي خليفة » : كشف الظنون مجلد ١ ص ٦٥

(٢) « حاجي خليفة » : كشف الظنون مجلد ١ ص ٢٧٧

« كتاب درة التاج لمرّة الديباج » ، ألّفه بالمتين العربية والعربية ، ويقول عنه صاحب « كشف الطون » : —

« ... وهو المشهور بتمودج العلوم ، جامع لجميع أصناف الحكمة الطرية والمعمّلة . »^(١)

« كتاب شرح حكمة الأشراف » ، وقد جاء عنه في « كشف الطون » : —

« حكمة الأشراف » للشيخ شهاب أبي الفتح يحيى بن حسن السهروردي « القنول » بحلب

سنة ٥٨٧ هـ : وهو من مشهور ، شرحه الأكار ، كالعلامة « قطب الدين » . . . وشرحه بمروج

مفيد . . . قيل في هذا الشرح كلمات لا يمكن تطبيقها على الشرع الشريف ، أقول : لعل هذا

القائل ممن لا يقدر على تطبيقها ، ولا يبرم من عدم قدرته عدم الامكان ، لأن التطبيق

والتوفيق عند الشارح القاصد وأمثلة أمره هي . . . »^(٢)

ونسب إليه : « رسالة في حركات الدحرجة والنسبة بين المستوي والمنحني » ، وفيها

بحوث تتعلق بالخط المستقيم والخط المنحني ، وغيرهما . .

وبما « قطب الدين » في أواخر حياته نحو التصوف ، ووجه اهتمامه نحو المسائل الدينية ،

ووضع في الحديث والقرآن بعض المؤلفات ، منها :

« معج المنان في تفسير القرآن » ، في مشكلات القرآن

« شرح الكشاف من حقائق التبريل لمرعشي »

(١) « حاشي خليفة » : كشف الطون مجلد ١ ص ٤٥٣

(٢) « حاشي خليفة » : كشف الطون مجلد ١ ص ٤٤٩

السمرقندي^(١)

كان « السمرقندي » من رياضي العرب الذين اشتغلوا بالمنطق ، ومن كبار الفلكيين ؛ ألف أكثر مؤلفاته في اللغة العربية ، وعلمت إليه بعض الرسائل في الفارسية له : « كتاب أشكال النجوم في الهندسة » جاء عنه في كتاب « كشف الطوب » : « وهو حجة وثلاثون شكلا من كتاب فيلدمس . »^(٢) ، وقد شرحه « عامي راده اروي » وهو « شرح مروج لطيف » ، وعليه تعليقات كثيرة ، منها : حاشية سعيد « أني الفتح السيد محمد بن أبي سعيد الحلي » ، المدعو « تاج السعدي » وحاشية مولانا « مصباح الدين محمد النفاي . . . »^(٣)

وله أيضا : « كتاب في آداب البحث » ، وهو « من أشهر كتب الفن » ، أنه لمحمد الدين عبد الرحمن^(٤) ، ويشتمل هذا الكتاب على ثلاثة فصول : الأول في التعريفات ، والثاني في ترتيب البحث ، والثالث في السائل أبي احمدها ولهذا الكتاب شروح كثيرة منها : شرح « كان لدين محمود الشرواني » ، وعلى هذا الشرح حواشٍ وتعليقات « لحلال الدين محمد بن أسعد الصديق الدواني » ، من علماء القرن التاسع للهجرة ، وغيره من علماء القرن التاسع ، والعاشر ، والحادي عشر للهجرة . وكذلك « للسمرقندي » كتاب في المفاهيم ، و « كتاب الصفات الإلهية » و « كتاب القسطاط » و « كتاب مبني النظر والمنطق »

• • •

(١) نحو فهرس الدين محمد بن أحمد بن الحسين السمرقندي

(٢) « حاشي خليل » : كشف الظنون جلد ١ ص ١١٠

(٣) « حاشي خليفة » : كشف الظنون جلد ١ ص ١١٠

(٤) « حاشي خليفة » : كشف الظنون جلد ١ ص ٦٨

المراكشي

كان « ابن السَّاء المراكشي » من علماء القرن الثالث عشر للميلاد^(١) ، سمع في الرياضيات والفلك ، وله فيها مؤلفات قيمة ورسائل نفيسة ، تحمله في عداد الخلفاء القدامى في تاريخ تقدم العلم .

ومما يؤسف له ؛ ألا يسهل إتاحة حقه من البحث والتقيب ، ولولا بعض كتبه التي أظهرها المستشرقون الذين يصون بالترات المرو ، لما استطعنا أن نعرف شيئاً من مآثره في العلوم .

وعلى الرغم من قلة المصادر ، فقد استطعنا أن نجمع بعض المعلومات عن حياته وآثاره ، ورأينا أن الإحلاس للحقيقة يدفعنا إلى إنصافه ، وعرض سيرة ، فقد يكون في هذا المرح ما يجزع بعض الباحثين إلى الاهتمام بترات « ابن السَّاء » ، وإزالة ما أحاط هذا التراث من عيوب الغموض والإجمال .

ولد « ابن السَّاء » في « عربةطة » في النصف الثاني من القرن الثالث عشر ، واسمه « أبو الصَّاس أحمد بن محمد بن عثمان الأردني » وكنى « ابن السَّاء » لأن أمه كان (سَّاء) ، كما اشتهر بنف « مراكشي » لأنه أقام مدة في « مراكش » ودرس فيها العلوم الرياضية . وقد سمع على يديه علماء كثيرون ، لموا في ميادين العلوم ، وكان أحدهم أستاذاً للفؤزج الشهير « ابن خلدون »

كان « ابن السَّاء » منتحاً ، وعالماً متمراً ، فقد أخرج أكثر من سمين كتاباً ورسالة في : العدد ، والحساب ، والهندسة ، والجبر ، والفلك ، والتنجيم ، صاغ معظمها ، ولم يثر انملاء الإدرج والغرب إلا على عدد قليل منها ، نقلوا بعضه إلى لغتهم . وقد نحى لهم منها فصل « ابن السَّاء » على بعض البحوث والنظريات في الحساب والجبر والفلك

لقد قامت شهرة « ابن السَّاء » على كتابه المعروف بـ « كتاب تلخيص أعمال الحساب » ، الذي يمد من أشهر مؤلفاته وأهمها ، وبقي هذا الكتاب معمولاً به في الغرب حتى نهاية

القرن السادس عشر للميلاد ، كما ظر باهتمام علماء القرن التاسع عشر والقرن العشرين
ويعترف « سمث » و « - طون » بأنه من أحسن الكتب التي ظهرت في الحساب ،
وهو يحتوي على بحوث مختلفة ، فمن « ابن البناء » من جعلها - على الرغم من صعوبة
بعضها - قريبة التناول والتأخذ ، وأوضح النظريات المويعة ، والقواعد المستنبطة ، إيصاحاً
لم يسبق إليه ، فلا تجد فيها التواء أو تعقيداً .

في هذا الكتاب بحوث مستقيمة عن الكسور ، وقواعد لجمع مربعات الأعداد
ومكعباتها ، وقاعدة الخطأين ، لحل المعادلات ذات الدرجة الأولى ، والأعمال الحسابية ،
وأدخل بعض التمدد على الطريقة المعروفة (بطريق الخطأ الواحد) ، ووضع ذلك
بشكل قانون .

وقد أتب على هذا كله في فصل آخر وفي الكتاب أيضاً طرق لإيجاد القيم التقريبية
للحدود الصم ، فلقد أعطى قيمة تقريبية بمقدار $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ ، والقيمة التقريبية هي :

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

وهذا قيم أخرى تقريبية للحدود التكميلية لمقادير حرة أخرى ، وهذه العمليات
بالإضافة إلى عمليات « الهندسي » ، « آيات طرقاً بين الحدود الصم تكسور مسلسلة »^(١)
و « كتاب التلخيص » هذا ، كان موضع عناية علماء العرب واهتمامهم ، بدلا على ذلك
كثرة الشروح التي وضعوها له .

فلقد وضع « عبد الرزاق علي بن داود الهوارى » أحد تلاميذ « ابن البناء » شرحاً .
وكذلك « لأحمد بن محمد » شرح ظهر في المصنف الثاني من القرن الرابع عشر للميلاد
و « لابن كزبا محمد الأنشلي » شرح موجود في مكتبة « اكسورد »^(٢)
و « للقلصاى » شرحان ، أحدهما كبير والآخر صغير ، وقد راد على شرحه الكبير
جاعة سمعت في الأعداد التامة ، والزائدة ، والناقصة .

(١) « كاهورى » : تاريخ الرياضيات الصم ص ١٥٠

(٢) « ما ركي » : تاريخية لمجلد ١ ص ٢٨٥

وظهر لنا في أثناء مطالعنا في مقدمة « ابن خلدون » ، أن هناك شرحاً « لكتاب التلخيص » وضعه « ابن الساء » اسمه : « كتاب رفع الحجاب » ، « ... وهو مستعمل على المبتدئ » كما فيه من الراغب في الوثيقة الثاني ، وهو كتاب حليل القدر أدر كما النتيجة بطله ، وهو كتاب حدير ذلك ، وإنما جاء الاستملاء من طريق الرهان ببيان علوم النماذج ، لأن مساندها وأعمالها واضحة كلها ، وإذا قصد شرحها ، إعسا هو إعطاء الملل في تلك الأعمال ، وفي ذلك من السر على المصنف ما لا يوجد في أعمال المسائل .. »^(١)

وعدرب العالم « وبك » أن سفل محتويات « كتاب التلخيص » إلى العرسية ، مثال مونة دون ذلك . وأخيراً بقه « أريستيد مار » إلى العرسية في النصف الأخير من القرن التاسع عشر لغيلاد . . . ونقصي عليها الواجب الملقى بأن يشير إلى أن بعض علماء العرب ، أعادوا على المكتبات المذكور ، وادعوا لأسمهم ما فيه ، دون أن يدركوا المصدر الذي اعتمدوا عليه ، وبقوا عنه . وكان الرياضي العرسى الشهير « شال » أول من أشار إلى هذا ، في رسالة قدمها إلى الجمع الملقى في أوائل النصف الثاني من القرن التاسع عشر لغيلاد .

« ولاس الساء » كتب ، ورسائل في الحساب كرسائل .

« مقالات في الحساب » ، بحث في الأعداد الصحيحة ، والكسور ، والحدود ، والنسب
« كقلب تنبيه الألباب »

« رسالة في الحدود المصنوعة وجمعها وطرحها »

وكذلك له رسائل خاصة بالنسب ومسائل الإربث ، ولم يبق يحتاج « ابن الساء » عدد هذا الحد ، بل وصم كتابين ، أحدهما في الجبر يسمى .
« كتاب الأصول والقدمات في الجبر والقياس »
والثاني : « كتاب الجبر والقياس »

وفي الهندسة : « رسالة في المساحات »

أما في الملك ، فله مؤلفات وأرياح عديدة منها :
« كتاب السيارة في تقويم الكواكب السيارة »

« كتاب تحديد القبلة »

« كتاب القانون لترجيح الشمس والقمر في المارل ومعرفة أوقات الليل والنهار »

« كتاب الأسطرلاب واستعماله »

« كتاب منهاج الطالب لتعديل الكواكب »

ويقول « ابن خلدون » : إن « ابن الساء » اعتمد في هذا الكتاب على أرياح

« ابن اسحق » ، وأرصاد أخرى لعلكي كان سكن « صعية » ، وقد توفى « ابن الساء »

فيه ، إذ استطاع وضع بحوثه في باب حب اليه الناس في المغرب ورعهم فيه ، وحملهم

بتهافتهم عليه ، ويسرون عوجه في عهدهم الملكية ، وعمل الأرياح .

أما في التنجيم فله مؤلفات كثيرة ، تحرف منها :

« مدخل النجوم وطبائع الحروف »

« كتاب أحكام النجوم »

« كتاب في التنجيم القضاء »

وله كتاب اسمه « كتاب اساج » ، ويقول لهكتور « سارطون » : إن كلمة Almanac ،

مأخوذة من هذه الكلمة « اساج » ، وسلب على طي أسها مأخوذة من كلمة « المساج » ،

وهو عنوان رسالة ألهمها « ابن الساء » في الجداول الملكية ، وكيفية عملها .



الفصل السادس

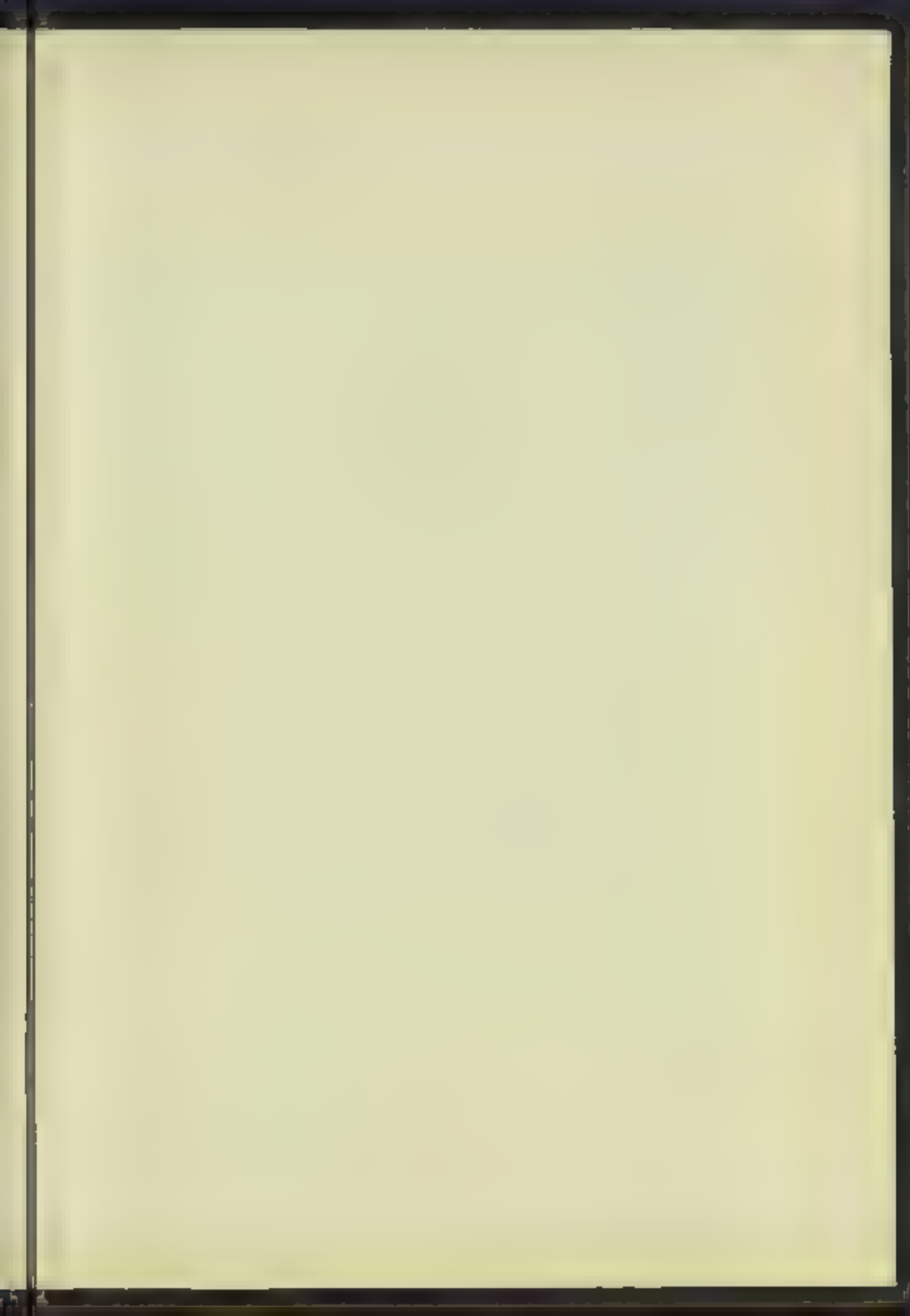
عصر ابن الهائم

ويشتمل على علماء القرن الرابع عشر للميلاد

شرف الدين الطيبي | ابن الشاطر

يحيى الكاتبي | ابن الهائم

ابن اللجاني | ابن الجدي



دخل عدد من الأشخاص ستاناً فقطع الأول نفاحة واحدة ، وقطع الثاني نفاحتين ،
 وقطع الثالث ثلاث نفاحات ، وهكذا ، ثم جمع هؤلاء الأشخاص ما قطعوه ، وقسموه بينهم
 بالتساوي ، فأصاب الواحد منهم سبع نفاحات . أوجد عدد الأشخاص الذين دخلوا الستان ،
 وعدد ما قطعوه من النفاحات ^(١)

وفي حل هذه المسألة فرص « الطيبي » ، أن عدد الأشخاص مجهول ، وليس أن هذا
 العدد المجهول ؛ يجب أن يساوي

$$٩١ = ٧ \times ١٣ ، \text{ وعدد النفاحات : } ١٣ = ١ - ٧ \times ٢$$

(١) راجع « صالح دكي » آثاره جلد ٢ ص ٢٢٩

الكاشي

هو « يحيى بن أحمد عماد الكاشي » من ربابي القرن السابع هجرية . (أو اراسع
شتر لعليلاد)

له : « كتاب اللباب » ، ولهذا الكتاب مئة و في مائة الراسيات ، إذ يشرح ويغفل
بين الحساب الهوائي ، وحساب التحدث أو التراف
ويقول « صالح زكي » : « أنه الكتاب الأول في تربية بني عصره (الهوائي)
واستنباطه »

ويتكون من مقدمة ومدة ، فمقدمة ، تشمل على أربعة أصول : تفصيل أنواع الأعداد ،
وأصول رقيمها ، مع أنواع الكسور ، وأنواع السنة
والتقريب الأولى . بحث في حساب الأعداد ، وحساب التقدير في الأعمال الصالحة ،
وأعمال الكسور ، واحطوط ، والسطوح ، ومساحة الأقسام
وأما بقية التوبة : مشتمل على جمع ، والمقابلة ، وحساب الخطأين
وله مضافاً : شرح لكتاب اللباب .
« شرح لكتاب » القواعد التولية في القواعد الحسابية للكاشي : وقد سماه « إيضاح
المقاصد في الفرائد القوائد »^(١)

• • •

ابن اللجائي

هو « أبو زيد عبد الرحمن بن أبي الربيع اللجائي العدسي » ، اشتغل بالملك والرياضيات ولا سيما الهندسة والحساب

وحاء عن « ابن سعد » : « كان اللجائي آية في صوغه ومن بعض أعماله : أنه اخترع اسطرلاباً ملصوقاً في جدار ، والنساء يدير شفتيه على الصحيفة ، فيأتي المطر ؛ فيطر إلى ارتفاع الشمس كم ، وكه معنى من النهار ، وكذلك سطر ارتفاع الكوكب بالليل ، وهو من الأعمال الغريبة ، وتوفي سنة ٧٧٣ هـ ^(١) »

ابن الشاطر^(٢)

كانت موفاً في « الجامع الأموي » حوالي سنة ٧٧٧ هـ وقد أتى في الملك والاسطرلاب والمنشآت ونسب إليه عمل جدول رياضية وله : « الزيج المعروف باسمه »

وكذلك له « الأربعة الامة في العمل بالآلة الجامعة » ، وقد ذكر فيه ، أنه اخترع آلة لتكون مداراً لكثير العلوم الرياضية ، « ثم احصرها بمعهم وسماه « الثمار الياسة في قطوف الآلة الجامعة » ، مرتب على مقدمة وثلاثين باباً وحاشية ^(٣) »

(١) راجع كتابه السورج ص ١١ في لأدب عربى لعبد الله كيون محمد ١ ص ١٤٤

(٢) هو « علي بن إبراهيم بن محمد بن أحمد الأنصاري » أبو الحسن ، ولد سنة ١٣٤٤ م وتوفي سنة ١٣٧٥ - ١٣٧٦ م ، أو سنة ١٣٧٩ - ١٣٨٠ م

(٣) راجع ص ٤ : تاريخ رياضيات محمد ١ ص ٢٨٩ ، و « سيدو » خلاصة تاريخ العرب

ابن الهيثم

كُتبت في «القدس» مع بعض الإخوان في ريادة المعرض العربي الثاني عام ١٩٣٤ ،
وبينما كنا على مقربة من مقبرة - مأمون الله - ، سمعت أحدهم يقول : إن هذه المقبرة تضم
عددًا كبيراً من تحول الممات ، وكبار الفقهاء ، ورجال الدين ممن ظهروا أيام الحروب
الصليبية وقبلها .

وقد سرد أحدهم أسماء بعض هؤلاء ، ولم يتوقف بحري إلا اسم «ابن الهيثم» ،
إذ تذكرت أن هذا الاسم مر في أثناء مطالعتي بعض الكتب الإنكليزية ، التي تناولت
تاريخ تقدم العلم ، وأصبح لدى رغبة شديدة في معرفة شيء عنه .

رحمت إلى مكتبي لأبحث عنه ، فوجدت أن «ابن الهيثم» من الذين لم يسطروا حقه
من البحث والاستقصاء ، وأن حياته لا تزال غامضة في تاريخ التمدن الإسلامي ، وهي في أشد
الحاجة إلى من يتعهد بجلاها ويقضي على غموضها .

بحثت في الكتب الصغرى والكبرى ، فوجدتها وحديها ، من عربية وأجنبية ، ولم أجد
إلا جملتها وهناك لا يفهم منها إلا تاريخ الولادة والوفاة ، وأشياء أخرى من الصعب الخروج
منها بما يلي بالفرض ، ويشق فقه للفتب الباحث .

وعلى كل حال ، وعند بحث ودرس ، كان في الإمكان أن يحصل على ترجمة هذا العالم من
ناحية ما أوره في العلوم الرياضية .

وصاحبنا «ابن الهيثم» هو «شرف الدين أبو العباس ابن الهيثم المصري القديس» .
وقد اُكتتب بسنة إلى «مصر» من ولادته فيها ، وكان ذلك في المعصف الثاني من القرن
ارابع عشر للميلاد حول سنة ١٣٥٢ م - ٧٥٣ هـ وعُرف «بالقديس» لاشتغاله في
«القدس» ووفاته فيها .

واختلف الممات في وفاته ، فمعد تواريخ متصاربة لذلك ، فيما تقول بعض المصادر :
إن الوفاة حصلت في القرن العاشر للهجرة ، محد بعضها الآخر يشير إلى أن الوفاة كانت في
أواخر القرن الرابع للهجرة ، فيما المصادر الإنكليزية و «كتاب الأسس الخليل» تتفق

على أن انوفاة حصلت في القرن التاسع للهجرة ، وهذا على ما يبدو لي هو الصحيح والأقرب إلى الحقيقة

فلما ان « ابن الهيثم » من الذين لم يعطوا حقهم من البحث والدرس ، وقد يكون في « كتاب الأنس الخليل » عن حياته ما لا يحده في أي كتاب آخر جاء في الكتاب المذكور ما يفهم منه : ان « ابن الهيثم » اشتهل في القاهرة ، وأنه لما ولي « اقمى » ندرس « الصلاة » ، أحضره إلى « القدس » واستنابه في التدريس ، وأصبح من شيوخ القادسة . واستمر في وظيفته التدريسية إلى أن جاء « شمس الدين الهروي » من « هراة » ، وكان جميعاً رأى هذه الوظيفة على أنها ، واستطاع أن يأخذها من « ابن الهيثم » ، ولكن هذا لم يرق في عيني الأخير ، فسمى جهده لاستردادها ، واستطاع حمل ولادة الأمور على تقسيم هذه الوظيفة بينهما وكان « ابن الهيثم » ولد بحسب اسمه « محب الدين » ، كان نادرة دهره ، ونامقة عصره ، عائلته انبئة علم من طويلا ، ومات صغيراً سنة ٨٠٠ هـ . ومحاسن « ابن الهيثم » كثيرة ، منها نمكة الشدة بالدين ، وحرصه على وعظ الناس ، وإرشادهم إلى ما فيه خير ، وأمرهم بالمعروف ، ونهيهم عن المنكر

ويقول صاحب « كتاب الأنس الخليل » . « . وصار له مقام عند العامة ، وكان لكلامه وقع في القلوب ، وتأثير على النفوس »

وتوفي في « القدس الشريف » في شهر رجب سنة ٨١٥ هـ ودفن بعمارة « مأمن الله » وقبره مشهور .

وقد ذهبت بعض إلى « القدس » لأرى القبر فلم أعثر على من العثورة عليه ، سبب أعمال الجهر التي قامت مؤخرآ في القفرة ، وانضمت بشيخ الدرويش الأستاذ العلامة « الحاج خليل الحادي » قال : إن قبر « ابن الهيثم » كان يقع في الجهة الغربية على بعد بضعة أمثاق من الركبة ، وكان القبر مبنيّاً على شكل قطاء النابوت .

وابن « الهيثم » من الذين درسوا على « أبي الحسن علي بن عبد الصمد الخلافي السلكي » ، ومن الذين ألتعوا في العرائص ، والحساب ، والجبر ، وله في ذلك كتب قيمة ، ورسائل نفيسة منها : —

« كتب شرح الأرحورة لابن الياصين ، في الجزء » ، ألفه في مكة عام ٧٨٩ هـ . وقد مرّ ذكرها في ترجمة « ابن الياصين » .

« رسالة الملح في الحساب » . ولدينا نسخة منها ، وقد نقلناها عن مخطوطة قديمة ، محفوظة في « المكتبة الخالدية » بالقاهرة .

ويقول مؤلفها في أولها : « وسد : ههه : لم يسيرة من علم الحساب نامة ان شاء الله تعالى »

وتتكوّن هذه رسالة من مقدمة ، وثلاثة أبواب ، تحت الأول : في ضرب الصحيح في الصحيح ، وتتكوّن من أربعة فصول : الفصل الرابع منها . طريف يحتوي على كثير من الملح الرابضة في الاختصار ، وفي ضرب أعداد خاصة في أعداد أخرى ، دون إجراء عملية الضرب ، ويقول في ذلك . « وللضرب وجوه كثيرة وملح اختصارية »

ثم يورد طرقاً متنوعة لكيفية ضرب الكميات باختصار وسرعة ، من ذلك المثال الآتي :
« . . . ومنها أن كل عدد يضرب في خمسة عشر أو مائة وخمسين ، أو ألف وخمسمائة فيراد عليه مثل نصفه ، وبسط المجتمع — أي يضرب حاصل الجمع — في الأول عشرات ، والثاني مئات ، وفي الثالث وقت ، فلو قيل : اضرب أربعة وعشرين في خمسة عشر ، فرد على الأربعة والعشرين مثل نصفها ، وبسط المجتمع وهو ست وثلاثون عشرات ، فالحواب ثلاثمائة وستين ، وبز قيل . ضربها في مائة وخمسين ، فاسط الستة والثلاثين مئات ، فالحواب ثلاثة آلاف وستمائة »

وهناك طرق أخرى للضرب بسرعة واختصار ، يحدّثها الذين يتعاملون بالحسابات ، بما سهّل لهم المسائل ، التي تحتاج إلى عمليات الضرب والقسمة .

ويبحث الباب الثاني : من « رسالة الملح » في القسمة ، ويتكوّن من مقدمة ، وفصل ، والمقدمة : تبحث في قسمة الكثير على القليل ، والفصل : في قسمة القليل على الكثير .

أما الباب الثالث : فيبحث في الكسور ، ويتكوّن من مقدمة وأربعة فصول .

ولمعة هذه الرسالة سهلة السارة ، بليغة الأسلوب ، فيها أدب لمن يريد الأدب ، وفيها مادة علمية لمن يريد ذلك ، يخرج من بقرتها ثروة أدبية ، وثروة رياضية ، مما لا يحده في كتب

هذا العصر . وهذه الرسالة شرح « لمحمد بن محمد بن أحمد سبط الدين الماردني »

« ولابن الهيثم » أيضاً :

« كتاب حاور في الحساب »

« كتاب الموه في الحساب الموائى » ، وهو الحساب الذى لا يحتاج إلى استعمال الورق والقلم ، أو إلى أدوات الكتابة ، وهو يتكون من مقدمة ، وثلاثة أقسام ، وخاتمة .

وقد شرحه « الماردني » ، واحتصره « بن الهيثم » رسالة سماها : « أسرار المفتاح »

« الوسيلة » ، مختصر ، قال « الماردني » بشأنه ، فى آخر « شرح الجامع » « ومن

أراد الزيادة عليه بالوسيلة ، لأنها من أحسن الصفات فى هذا الفن »

وعليها أيضاً حاشية « لمحمد بن أبى بكر الأزهري » ، « وللوسيلة » شرح « للماردني »

يسمى : « إرشاد الطالب إلى وسيلة الحساب »

و « لابن الهيثم » « كتاب مرشد الطالب إلى أسس الحساب » ، وهو بحث فى

الحساب ، ويتكون من مقدمة ، وخاتمة ، وقد عمل له مختصر سماه « كتاب البرهة »

ومن مؤلفاته : « كتاب غاية السؤل فى الأرقام فى الدين المجهول » ، ويحتوى على أمثلة

لحل مسائل مختلفة فى الحساب والحجر

« كتاب القمع » ، وهو قصيدة فوائدها ٥٢ بيتاً من الشعر فى الحجر ، وقد شرحها

فى رسالة خاصة

« رسالة التحفة الهندسية » ، وهى منظومة أيضاً فى حساب الفرائض

ابن المجدى^(١)

كتب في الفلك ، والمثلثات ، والحساب ، والحدول الرياضية ، والتقويم
وبعض مؤلفاته موجودة في مكتبات « ليدن » و « أكسفورد » ، والآخر في
« دار الكتب المصرية » بالقاهرة^(٢)

* * *

(١) هو أبو العباس شهاب الدين أحمد بن محمد بن طبريكا ولد سنة ١٣٤٩ هـ ومات في مصر سنة

١٤٤٧ م

(٢) راجع « بحث » : تاريخ الرياضيات مجلد ١ ص ٢٨٩ وراجع « ريدان » : تاريخ آداب

العلم العربية مجلد ٣ ص ٢٥٦



الفصل السابع

عصر الكاشي (غياث الدين)

ويشتمل على علماء القرن الخامس عشر الميلاد

أولُغ بك	شهاب الدين القاهري
غياث الدين الكاشي	الساديني
قاضي راه روي	القلمادي



أولغ بك بين الحكم والمعلم

نشأ « أولغ بك » في القرن الخامس عشر للميلاد في مدينة إمارة وسطان ، فقد كان والده يحكم بلاداً كثيرة ، ومقاطعات واسعة ، واتخذ « هرات » مركزاً له ، وعاصمة لملكه . ولد في « سغانية » عام (٧٩٦ هـ - ١٣٩٣ م) ، وظهرت عنده علامات لحنانة والده . كما وحدا والده على منصبه أميراً على « تركستان » وبلاد ما « وراء النهر » ولما بلغ عشرين عاماً وقد حصل « أولغ بك » « سمرقند » مركزاً لإمارته ، وبقيت كذلك ٣٩ سنة ، استطاع فيها أن يقوم بأعمال جليلة ، ويسدى خدمات حسن للعلوم والفنون ، على الرغم من اضطراب الحالة ، وبحالة بعض الأمراء إرضاعه بالتمديد على حدود بلاده . ولولا والده الذي أحاطه بعنايته ، وعمل على دفع كل اعتداء عليه ، لما استطاع أن يعتمد للصواب التي كانت نتاجاً بين آتية وأخرى .

وفي منتصف القرن الخامس عشر للميلاد (حوالي ٨٥٠ هـ - ١٤٤٧ م) ، توفي والده وانتقل الحكم إليه ، وحل على عرش « هرات » . ومن هنا بدأت السكت بالانحدار عليه من كل جانب ، فقام بعض أمراء الولايات بطلبون الانفصال ، كما قام آخرون بكيدهن له ليؤول العرش إلى ابنه « عبد اللطيف » .

ومن العرب أن أمه كانت بسند هؤلاء ومصدق ، فعن « أولغ بك » أنها تدعى علاء الدولة ، وهو مطاب آخر بالعرش فسحبها ، وكان ذلك بعد وفاة والده « شاهرح » بأيام قلائل « وذهب بها سحبة إلى « سمن » ، ثم عاد المدينة إلى « هرات » ففتحها ، وبأدى نفسه كما عليها ^(١) . ثم حدث بعد ذلك أن قام بعض الأمراء فاستولى أحدهم على « شيراز » ، واستولى آخر على « كابل » و « وعرة » ، وثالث على « جرجان » و « مارندران » وأخبطت به المعصبات ، وتحملها حروب دامية ومعارك حامية ، انتهت بالقضاء عليه .

فلقد تار ولده « عبد اللطيف » ، واستولى على « باج » ، وهرم أباه وأباه « عبد العزيز » عند « شاهرخية » .

وقد سمى أباه « أولئك » إلى عبد فارسي يدعى « عاب » ، فقتله بعد حكمة صورية ، وكان ذلك عام (٨٥٣ هـ - ١٤٤٩ م) بعد أن حكم عامين وثمانية أشهر .

ويرجع الغناء حسب « وقع بين » أولئك « ولده » عبد اللطيف « إلى اعتقاد الأول بالتنجيم ، فقد دلته أحكام التنجيم على أن الثاني - أي ولده - سيثور عليه ويقتله ، ولذلك كان يرى النصيحة في بقائه بعيداً عنه ، مما أدى إلى أصل حقد وشحناء بين الاثنين .

ويرى بعض الباحثين أن الإعدام بكرى الدمل وحيداً لم يحدث سبباً ، فهذا هو أصل أخرى لا يقل شأناً عن الأساد ، فقد وضع « أولئك » اسم ابنه « عبد العزيز » بدل اسم « عبد اللطيف » في وصفه لوقعة « تراب » ، ونقل أيضاً « أن لأب رفض أن يمد لانه ما كان يحفظه في « حراة » من مال وسلاح .^(١)

أما في ميادين العلوم والعنون ، فقد كان « أولئك » أكثر وعيها ، ولا شك أنه لولا ما انتاب حكمه من عن ومصائب ، وولا انشغاله بدمها ولوقايه منها - وقد استعرت كثير من جهده ووقته - لولا هذه ، لتمتع بعض فرع المعرفة أكثر من تقدم الذي أصابها في عهده ، ولتكان النتائج العلى أعز ، وتعد الوهم أعم .

كان صاحبنا أدبياً له مشاركة في الدروس ، « وقد حصل أحلام » بيمور « من حمل « محمد » مراكز الحضارة الإسلامية » .

جمع كثيراً من حول الأدباء ، وكبار الزمانيين ، واعتمد لهيئته ، أمثل « مجتهد » و « قاضي راده روى » والشاعر « عصمت البحري » و « ميرم جى » و « طاهر الأيوردي » و « رستم اخوراني » و « معين الدين لقمان » وغيرهم .

أشأ « بسمرقند » مدرسة عالية ، فيها حمام مرجوف بالمسيحاء ابديسة ، وعهد في دارتها إلى « قاضي راده روى » .

وبى مرصداً ، رواده جميع الآلات والأدوات المعروفة في زمانه ، وقد درس إحدى دوائره نقوش تمثل الأحرار السلاوة المتعددة ، حاتبة في الإحصان والإبداع ، فأغنى الناس

من مختلف الجهات للمخرج عليه ، وكان في نظريهم إحدى عجائب الدنيا .

استمر هذا الرصد « لأنه الدقيقة » ، ويقول « صالح ركن » : « وبتسار الرصد تآلاه الكبيرة » ، وهي من الدقة على حاد عظيم ، وفيها ربع الدائرة التي استعملت لتعيين قطب ارتفاع النقطة الموجود عليها للرصد » .

ويقول « L. Bouval » : « .. واستطاع « أولع بك » في إنشاء عمله مهمم - أي مع كبار العلميين - استحداث آلات جديدة قوية ، تفهم في محوهم المشتركة » .
وقد بدأت الأرصاد عام ٧٢٧ هـ ، وفترج منها عام ٨٣٩ هـ ، وعهد « لياك الدين جهنيد » ، و « فامي زاده روى » ، في إجراء الأرصاد ففقد بصريج بعض الأرصاد التي فم بها فلنكبوا ، يدري أن حساب التوفيمات للحوادث على ما ورد « بدهيوس » ، لا يتفق والأرصاد التي قام بها هو .

وكان من ذلك ربحه السلطان الجديد - أي قول بأنه صاحب « كشف الظنون » .
« مع أولع بك محمد بن شاه ح » ، اعتمد فيه من تكمل معصاة الامم ، فتورج « ٧٧ » ، وفل اشتدله ، ومع هذا حصر المهمة على إجراء ففصا ط و السكل ، واستجاع آثار العصر والامصال ، وفهر المسمى إلى جانب تعديل الحقائق المصيبة ، ولذا فاقى الحكمة ، والظار في الأحكام المدنية ، فصدر به التوفيق الإلهي رقيقة ، فاستثنت على فكره عوامم الموم ، فاختار رصد الكواكب ، فساعدته على ذلك « صلاح الدين الشنبره فامي زاده اروي » و « غياث الدين جهنيد » ، فاتفق وفاة « جهنيد » حين شروع فيه ، وتوفى « فامي زاده » أيضاً قبل تمامه ، فكمل ذلك باهتكم ولد « عباس الدين » ، « أولى » على محمد القوشجي « ، الذي حصل في حدثه سنة ثمان الموم ، فاحقق رصده من الكواكب المنيرة أثنته « أولع بك » في كتابه ^(١) .

وبذلك استطاع « أولع بك » أن يكمل ربحه المشهور ، « ربح كوركاي » أوريح حديد سلطاني « ، وهو الذي بقى معمولاً ، ومفترج قدمته بين المنجمين في الشرق والغرب بضمة قرون ^(٢) .

(١) « حامي خليفة » : كشف الظنون جلد ١ ص ١٣ - ١٤

(٢) « سميت » : در - ارباصات جلد ١ ص ٧٨٩ و « كتاب تراث الإسلام » ص ٣٩٤

و « على القوشجي » المذكور ، ذهب إلى « بلاد الصين » بإذن « أ بك » وصحط قياس درجة من خط نصف النهار ، ومقدار مساحة الأرض^(١) .

ويحتوي « التزيح السلطاني » على أربع مقالات :

الأولى : في حساب التوقيعات على اختلافها ، والتواريخ الزمنية ، وهي مقدمة ، وخمسة أبواب ، وقد أمان في المقدمة : الساعت على وضع الزح ، كما أشاد بمفضل الدين عاروف .

الثانية : في معرفة الأوقات والمطلع في كل وقت ، وهي اثنتان وعشرون باباً

الثالثة : في معرفة سير الكواكب ومواضعها ، وهي ثلاثة عشر باباً

الرابعة : في مواقع النجوم الثلاثة

وبمعرفة صاحب « كشف الظنون » و « صاحب رك » ، بأن هذا الزح هو من أحسن الأزيح وأدقها ، وقد شرحه « ميرم جلي » و « على القوشجي » واحتصره الشيخ « محمد ابن أبي الفتح الصوفي المصري »^(٢) ، وطبع لأول مرة في لندن سنة ١٦٥٠ م ، ونقل فيه بعد إلى اللغات الأوروبية ، ونشرت حداوله بألمانية سنة ١٨٤٧^(٣) ، كما نشر « كينول » تحت النجوم ، بعد أن راجع جميع المخطوطات في مكتبات « بريطانيا » وأصاب حاشية عربية ، وفارسية ، وكان ذلك عام ١٩١٧ م^(٤)

ويقول « سيدو » من أعمال « أولم بك » : « مكتبة : « مكات نفمة ضرورية للأعمال الفلكية المأثورة عن العرب »

واشتمل صاحب الترجمة أيضاً على ثلاث ، وحدوده في الجيوب والظلال ، ساعدت على تقديم هذا العلم^(٥) .

واعتنى مروج الرياضيات الأخرى ، ولا سيما الهندسة ، وله فيها جولات ، وكثير ما شغل نفسه بحل أعمالها المربوطة ، ومساثلها المتقدمة .

(١) « سيدو » : خلاصة تاريخ العرب ص ٢٣٢

(٢) « حاجي خليفة » : كشف الظنون جلد ٢ ص ١٤

(٣) « ثرات الإسلام » : ص ٣٩٧

(٤) « سميت » : تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ٢٨٩

(٥) « دائرة المعارف الإسلامية » : جلد ٢ ص ١٠٥

(٦) « سميت » : تاريخ الرياضيات جلد ١ ص ٦٠٩

ولم يقتصر اهتمام « أولع بك » على الفلك ، والرصد ، والرياضيات ، بل تنبى لنا من سيرته ، أنه كان فقيهاً ، أكف على دراسة القرآن الكريم وحقيقته ، وحوادثه بالقرءات السبع

ووفق ذلك شغف بالشمس ، وقرت الشعراء ، وتجد أحدهم شاء نفسه .

وعنى التاريخ ، ووضع في تاريخ أبناء « حنكيز خان » الأربعة ، كتاباً عنوانه : « أوعومى أربع حنكيزى » ، ويقول « L. Bouvat » : « ويظهر أنه صاع ، ولو بقي لكان تحليل القبة في أبناء حنكيز خان »^(١)

وقبل الختام ، لا بد لنا من الإشارة إلى أن « أولع بك » كان هوائياً دوق في ! وقد دمه هذا الدوق إلى العصابة بالنساء ، فشيء « الحاقاه » التي فيها أعلى قبة في العالم ، و « المسجد المنقطع » ، ورحل داخله بالخشب المقطع اللون على النمط الصيني ، ومسجد « شاه رنده » ، « والقصر الأرميني عموداً بأربع أركان شاهقة ، والبرن نصف من عمود الرمر »^(٢) ، وأية أخرى كقاعة المرش ، أو « الكرمشخانه » ، و « حيتي حانة » ملا حولها بالصور والنقوش الصينية .

(١) « دائرة المعارف الإسلامية » ، عدد ٢ ، ص ١٣٠ .

(٢) « دائرة المعارف الإسلامية » ، عدد ٢ ، ص ١٣٠ - ١٣١ .

الكاشي^(١)

لم تكتب شيء حدير بالاعتبار عن «عيث الدين الكاشي»، وهو مؤرخ في عدة كتب :
 منها الصغراء ، ومنها الأفرنجية ، ومنها التركية ، ولقد استعملت ما عثرت عليه في مختلف
 الكتب ، فوجدت إلى وضع ترجمة بسيطة موجزة ، تبين ما آراه في أمثوم ، ولا سيما الرياضية
 والفلكية .

وُلد «الكاشي» في القرن الخامس عشر في مدينة «كاشان» ، وكان يقيم فيها مدة
 ثم انتقل إلى محل آخر ، وقد توجه إلى «سمرقند» بدعوة من «أوغ بك» الذي كان يحكم
 باسم «معين الدين سلطان شاه» وبها - أي في سمرقند - ألف أكثر مؤلفاته ، التي
 كانت حلياً في تعريف الناس به .

و«بالإضافة إلى إنشاء «مرصد سمرقند» يرجع إلى «عيث الدين» مؤلف «قاموس
 زاده رومي» ، ولكن الأول توفي قبل البدء بأجراء الرصد فيه ، كما أن الأخير توفي قبل
 تمامه ، وبقي هذا «مصحح أمور الرصد إلى «على قوشجي»

ولهذا المرصد ممرلة كبيرة ، إذ «ساحته أمكن عمل «ربع كوركان» الذي هو معمولاً
 به قرون عديدة في الشرق والغرب واشتهر هذا الربع بصفته وكثرة الشروح التي عرفت لأجله .
 «والكاشي» من الذين لهم فضل كبير في مساعدته «أولج بك»^(٢) ، في إدارة هنته

للصاية بالرياضيات والفلك

واختلف المؤلفون في تاريخ وفاة «الكاشي» ، فمنهم يقول : أنه توفي حوالي
 سنة ١٤٢٤ م ، وقول آخرون : أنه توفي حوالي سنة ١٤٣٦ م ، ولم يستطع التوصل في هذه
 المسألة ، ولكننا نستطيع القول بأن الوفاة وقعت في القرن الخامس عشر ميلاد ، و
 «سمرقند» بعد سنة ١٤٢٩ م ، وهي السنة التي أنشئ فيها «مرصد

(١) هو «عبد الله الكاشي» .

(٢) «سراج الدين» : آثاره ، محمد باقر ، ص ١٨٣ - ١٨٤ .

اشتهر «الكاشي» في الهيئه ، وقد رصد الكموات التي حصلت سنة ٨٠٩ هـ ،

٨١٠ هـ ، و ٨١١ هـ .

وله في ذلك مؤلفات بعضها باللغة الفارسية ، منها :

« كتاب ربح الخدای في سكمل الإبلخای » ، « كان القصد من وضعه تصحيح » ربح
الإبلخای للعلوی ، « وفي هذا ربح خدای — دقيق في جداول النجوم التي وضعها
الراصدون في « مرعة » تحت شرف « علوی »

ولم يبق « عیث یب » عند حد انه في . بل رد على ذلك من له من الراصية ،
و لأدلة الفلكية ، مما لا حده في الأرباح التي عملت فيه ، وقد أهداه إلى « أولئك »^(١) .
وله في الفارسية أيضاً بعض رسائل في حساب الهندسة^(٢) .

ومن مؤلفاته التي وضعها باللغة العربية ، ما بحث في علم الهيئة ، والحساب ، والهندسة ،
نذكر منها :

« كتاب رمة الحدائق » ، وهذا الكتاب بحث في ستمثل آله الله من ساطق ،
وقد صنفها « احمد بن محمد » وفيه في وسطه هذه الآية بكتن الحصول على تقاویم
الکواکب ، وعرضها ، وضمها مع الحروف والكسوف ، وما شئت منها^(٣) .

« رسالة سلم الله » ، وهذه بحث في بعض المسائل المختلف عليها ، في تعلق
بأيام الأحرار .

« رسالة لطيفية »^(٤) ، وتبحث في كيفية تعيين سنة محيط الدائرة من قطرها .
وقد أوجد تلك المسألة في درجة من لغز لم يسبقه إليها أحد كما قال « سميت » .
وقيمة هذه كما حصها « الكاشي » هي : —

٢٢٨٧٩٥٨٣٥٣٦٥٩١٤١٢

(١) « صاحب رکی » : آثاره ج ١ ص ١٨٤

(٢) « سميت » : تاريخ الرياض ج ١ ص ٢٨٩

(٣) « صاحب رکی » : آثاره ج ١ ص ١٨٤

(٤) « سميت » : تاريخ الرياض ج ٢ ص ٢٢٨

ولم استطع أن استوفى من استمائه علامة الفاصلة ، ولكن لدى البحث ، ثبت أنه وضع
هذه القيمة للنسبة في الشكل الآتي :

صحيح (١)

٣ ٤ ١ ٥ ١ ٥ ٩ ٢ ٦ ٥ ٣ ٥ ٨ ٩ ٨ ٧ ٣ ٢

وهذا الوضع يشير إلى أن المسلمين في زمن « الكاشي » ، كانوا يعرفون شيئاً عن الكسر
العشري ، وأهم سبقوا الأوروبيين في استعمال النظام العشري ، بمعرفة بذلك « سميت » في
كتابه « تاريخ الرياضات » في ص ٢٩٠ من الجزء الأول .

و « للكاشي » : « رسالة الطيب » ، « انور » (٢) ، وقد قال عنها المؤلف في كتابه
« المفتاح » : « بلى » وذلك مما صعب على التقديم ، كما قال صاحب المحطى فيه :
أن ليس إلى تخصيصه من سبيل » ، وقد يكون « كتاب مفتاح الحساب » من أهم
مؤلفات صاحب الترجمة ، بدعوة بعض اكتشافات في الحساب .

وقول « صاحب ركن » عن هذا الكتاب « وبمتر هذا الكتاب » : « لغة المبروعة التي
ألفها الرياضيون الشرقيون » .

وكذلك قول عنه صاحب « كتاب كشف الغطاء عن أسرار الكتب والعقول » :
« إن إلى غاية حقائق الأبحاث الهندسية من القواعد الحسابية وهو على مقدمة ،
وخمس مقالات :

المقالة الأولى : في حساب الصحيح ، والثانية : في حساب الكسور ، الثالثة : في حساب
المكعبين ، الرابعة : في المساحة ، الخامسة : في استخراج الجداول . وهو كتاب مفيد ، وله
الحمد لله الذي توحد بإبداع الآحاد الخ أله « لأربع » ، ثم اختصره وسماه
« بلخيص المفتاح » ، وقد شرح بعضهم هذا التلخيص (٣) .

ونجد في هذا الكتاب قانوناً (بحار مجموع لأعداد العظيمة لمجموعة في القوة الرابعة (٤)

(١) « سميت » : تاريخ الرياضات جلد ٢ ص ٢٤

(٢) « حاشي حاشية » : كشف الغطاء جلد ١ ص ٥٦٨

(٣) « حاشي حاشية » : كشف الغطاء جلد ٢ ص ٢٩

(٤) « سميت » : تاريخ الرياضات جلد ٢ ص ٥٠٤

أما القانون فهو : —

$$ع ب^1 - (ع ب^1 + 1 - ع ب^1)$$

°

وقد يظهر هذا الوضع غريباً ولذا نوضحه بما يلي

$$ع ب^1 \text{ زمر إلى المجموع } 1 + 2 + 3 + \dots + ع ب^1$$

$$ع ب^2 \text{ زمر إلى المجموع } 1 + 2 + 3 + \dots + ع ب^2$$

$$ع ب^3 \text{ زمر إلى المجموع } 1 + 2 + 3 + \dots + ع ب^3$$

ويترف « كارادي نو Carra be Vaux » بأن « الكاشي » استطاع أن يجد قانوناً
لايجاد مجموع الأعداد الطبيعية ، رفوعة إلى القوة الرابعة^(١) ، كما اعترف بذلك « سمث » في
كتابه « تاريخ الرياضيات » ص ٥٠٥ من الجزء الثاني .

هذه لفحة موجزة عن حياة « الكاشي » وما آثره في الرياضيات وأثبت وادي رحوة
أن وادي في المستقبل إلى الكتابة عنه بصورة أوسع وأدق ، كما رجوا أن تكون هذه الدفعة
حافزاً لغيرنا ، يصبهم إلى الاهتمام بإظهار تراث العلماء الممهورين أمثال « الكاشي »

• • •

صلاح الدين موسى

المعروف بقاصي زاده الرومي

من العرب أن يحد في « تاريخ الرياضيات لسمت » في الجزء الأول ص ٢٨٩ :
 أن « عيات الدين » يعرف « قاصي زاده الرومي » ، وأيضاً « على القوشجي »
 وهذا خطأ ، لا عيات الدين : لم يعرف أحد هذين الاثنين ، بل إن « عيات الدين »
 و « قاصي زاده » ، « على القوشجي » ، « ثلاثة أشخاص » ، اشتهروا بأهله بهم « علوم
 الرياضية والفلكية

وقد يكون أحدهما الذي وقع فيه « سمت » ، بحث عن كور : ثلاثة اشكال في « مرصعة
 سمرقند » وعادوا « أوبكيت » صاحب المصنف ، وأما « بكتال » و « وراه الهر » في
 إجراء الأرصاد ، وعمل الأربع

إن « قاصي زاده الرومي » ، هو « صلاح الدين محمد بن محمود » ، من « مرصعات
 والهيئة لدين اسم » والى قرن التاسع للهجرة : و « روضة » في انصاف الأحمر من
 القرن الثامن للهجرة ، و « روى في » سمرقند » من ٨٣٠ و ٨٤٠ هـ

درس مبادئ العلوم على علماء من « ثم لا » على « بن علي بن ملا » ، ودرس
 عليه الهندسة : وقد مدح به علماء « حراس » و « ماوراء النهر » ، و « زاده شير » ، لكنهم
 عن معرفتهم في الهيئة ورياضيات ، مما أساء رأيه عند صاحب الترجمة في الذهاب إلى تلك
 البلاد للاطلاع بعينهم ، والاعتراف من « من علمهم » : و « لقد سمر » « دعي » :
 أن أهله سبوا في سمرقند ، و « بنت عول » حتى سبيد عمره معها ككافة لأمر

ويقال إن إحدى تقيته شرب « بنت » ، و « حراس » أن تبع أخوه في غزاة الحاجة والصدقة
 في بلاد أميرة ، فوصف بهن مظهرها بن كسه التي ستصحب في سفر .

وفي أواخر القرن الثامن للهجرة ، احتق « قاصي زاده » خذ ، وهذا هو في طريقه إلى
 حراسان : و « بلاد ماوراء النهر » ، حيث درس على علماء العلوم الرياضية ، وقد وصل إليها
 إلى درجة محسنة عليها معاصروه من خول العلماء ، وكبار الحكماء

اشهر في « سمرقند » وداع صيته ، واستدعاه « أولع بك » وقرآه ، وأعذق عبيه
المطية ، وعييه استدكاه ، ولا شك أن الفصل فيه تحمد في « أولع بك » من رغبة في مواصلة
الدرس والبحث ، ورجع إلى « قاضي زاده الروي »

ولقد دفعته هذه الرغبة إلى تأسيس مدرسة عالية ، وهدى إلى « قاضي زاده » في إدارتها .
وقد بنت المدرسة على شكل صرح ، في كل صلب من أصلاعه قاعة للدرس ، كُتب لها
مدرس خاص . وكان « قاضي زاده » ، يدرس للطلاب ومدرسي القاعات وبخاصة
عنعمين وم . وثرعته أنه كان شديد المحافظة على كرامة العلماء ولأساتذة ، لا يرضى بالتمدي
على استقلالهم ، وقف دون أية محاولة للصنط عليهم ، كما كان من القلائد الذين يحملون
روحاً عالياً صحيحاً ، اشغل بهم لا لغيره ، لم يبع منه مكسباً أو جاهاً .

وقد حدث أن عمر « أولع بك » أحد المدرسين في المدرسة بدكورة ، فاحتج
« قاضي زاده » على ذلك وقطع عن التدريس وهداه المحاضرات وبطهر ر « أولع بك »
شعر عظمه ، وذهب معه لزيارة وسأله عن أسباب الانقطاع وأخبره . كما نزل أن
مصاب التدريس من المصائب التي تحيطها هالة من التديس لا يصيبها العزل ، وأنها فوق
متداول الأشخاص ، ولما رأى أن مصيب التدريس تحب رحة أصحاب السلطة وأولى الأمور ،
وحده أن الحكمة بقصى عليها بالانقطاع ، احتجاً على انتهاك حرمة العلم والبحث
بقدرته . ذلك سمع . « أولع بك » إلا لاعتذار ، وإعادة المدرس المنزول ، وقطع
عهد بعدم إهمال من حرية الأساتذة والمصين

قد يتركثون بهذا الحادث ولا يسيرون به . ولكن يدعونه إلى حاجة
« قاضي زاده » إلى اوسيعه ومسايقه ، وإلى سطوة لأمره في تلك الأمان ، وإلى حرارة
المادرة التي تظهر بها ، تحذره لا يقدم على ما أقدم عليه ، يلامس أن الله عليه روح علمي
صحيح ، وثقة في حسن طبيعة ، لولاها لما وصل « قاضي زاده » إلى ما وصل إليه ،
من مكانة رفيعة ، ومقام كبر عند العلماء وأصحاب الثقافة العلية

استمر « قاضي زاده » على معاصره مدد اعتقاده بالتمجيد أو الأحده ، وكان لا يرى
فيه علم يستحق الاعتناء أو الدرس ، بعكس « أولع بك » الذي يعتقد به ويستبرأ أموره

عوج أحكامه ، وقد أدى هذا الاعتقاد إلى وقوعه في مشاكل وصعاب ، انتهت بالقضاء عليه ، كما تبين لنا من ترجمة حياته .

رغب « أولع بك » في الفلك ، ورأى فيه لذة ومثاق ، وأحب أن يحتو بعض الأرصاد التي قام بها فلكيو اليونان والعرب ، وأنت يتقدم به خطوات ، وهذا سي مرصد في « سمرقند » ، كان إحدى عجائب زمانه ، ورد « بالأدوات الكسرة والآلات الدقيقة ، وطلب من « عياث الدين حميد » و « قاضي راده » أن يساهوا في إحراء الرصد ، ويتبع البحوث الفلكية . وقد تولى « عياث الدين » قبل بدء الرصد ، كما تولى الثاني قبل إنجازه ، فهد إلى « القوشجي » في أعمال الرصد ليكملها .

ومما لا شك فيه : أن الأرصاد التي أحراها « قاضي راده » ، مما زبد في قيمة الأرباح التي وصفت على أسمائها ، « فقاضي راده » لم يكن من علماء الهيئة محض ، بل كان أحد من أكبر علماء الرياضيات ، في الشرق والغرب . درس عليه كثيرون ، ور بعض تلامذته في ميادين المعرفة ، وإلى هؤلاء يرجع الفصل في نشر العلم وأمره في بعض الممالك المعنية

يقول « صالح ركي » هناك كثيرون أخذوا عن « قاضي راده » ، وقد انتشر معهم في الممالك المعنية ، « فتح الله الشرواني » ، الذي درس العلوم الشرعية على « الشريف المرحاني » ، والعلوم الرياضية على « قاضي راده » ، ذهب إلى « قسطنطين » حيث اشتغل بالتدريس ، وكان ذلك في حكم « مراد خان الثاني » ، وكذلك « علي القوشجي » الذي دعى إلى رايه « استانبول » ، ونفى فيها مده يعمل على نشر العلم ، وكان ذلك في عصر « محمد الثاني »

و « قاضي راد » رسائل بعسة ، ومؤلفات قيمة ، منها

« رسالة عربية في الحساب » ، وقد ألغها في « روسة » سنة ٨٧٤ هـ قبل دهايه إلى بلاد ما وراء النهر ، ولها شرحان .

« كتاب شرح ملخص الهيئة » ، وهو شرح « كتاب الملخص في الهيئة » لمحمود

ابن محمود بن محمد بن عمر الخوارزمي ، وصممه ساء على صلب « أولع بك »^(١)

(١) « صالح ركي » : تاريخ باقة عدد ١ ص ١٩

و « حاشي جعدة » : كشف النقاب عن عدد ٢ ص ١٦٦

« رسالة في الحيب »^(١) وهي رسالة ذات قيمة علمية سعت في حساب حيب قوس
دي درجة واحدة .

« شرح كتاب أشكال التأسيس في الهندسة » تأليف العلامة « شمس الدين بن محمد
ابن أشراف السمرقندي » ، وهذا الكتاب حمرة وثلاثون شكلاً من كتاب « أفليديس »^(٢)



(١) « حاسي حيبه » . كشف مرسومي مجلد ١ ص ٨٨ .

(٢) « حاسي خطبة » : كشف الظنون مجلد ١ ص ١١٠ .

شهاب الدين

ابن طيوقا القاهري^(١)

ظهر « شهاب الدين » في القرن الخامس عشر للميلاد وله « كتاب خلاصة الأقوال » في معرفة الوعد ورؤية للال » ، وكتب أخرى في الهندسة ، والجحوم ، والتفويض ، الأراج ، ومعهم موقوف في مكتبات « لندن » و « أكسفورد » و « دار الكتب المصرية بالقاهرة »^(٢)

(١) ظهر حوالي ٨٥٠ هـ

(٢) راجع « زيدان » : تاريخ آداب اللغة العربية جلد ٣ ص ٢٥٦

مدر الدين المارديني^(١)

كان من رصاصي القرن التاسع للمحرمة ، وله مؤلفات كثيرة في الحساب ، والعرائض ،
والهندسة ، والثوقيت ، والجيوب ، والمقطرات ، والمقطوعات ، وغيرها من أبواب الهندسة
ومن كتبه

« بحمة الألباب في علم الحساب » ، وسماها بسحرة منقولة عن عطاولة في المكتبة
الحلندية « بالقدس » ، وشتمل على مقدمة ، وثلاثة أبواب ، وخاتمة .

وقول عنه مؤلفه « » أي لكتاب — مختصر سهل ، وإن يريد الشروع
في العرائض من أولى الألباب »

فائدة : تبحث في العدد من حيث حقيقته وتكبيره ، كما بحث في بيان اعداد وانواعه
ولها الأول : بحث في صيرب الصحيح في الصحيح ، وتشكون من اصول ثلاثة ،
بحث الأخير : بها في صيرب الختصة في صيرب

أما الثاني : يقول فيه الصحيح في الصحيح ، وعرفه أهل عدد بقسم على كل
من عددين معروفين ، فلهذا : « »

و يقول لها الأخير : الكسور وأعمالها ، وفيه سبعة فصول وسبعة
وخمسة . بحث في معرفة القسمة بالحدود ، وفيه مسائل كثيرة ومع ، يحتاج
إليها في أبواب كثيرة من فقه ، ومهمات العرائض ، ونحوها ، وتشترك في الخ

« المارديني » أيضا « شرح الأربعة لاس » ، بحث في الجبر ، ولها منه نسخة
تقدم عن مخطوطة قديمة في « مكتبة حيدية » ، عدد

وحا . في مقدمه لشرح ما يلي :

« ... وبعد فيقول فقير راحة وجه محمد بن سبط المارديني ، هذا تعليق على الأرجورة

(١) هو حر الدين محمد بن سبط المارديني .

اليعاقبية في علم الحجة ، نظم الإمام المام علامة ابن محمد عبد الله في حجاج المروءات والياسمين ،
 طيب الله تعالى ثراه ، وحمل الحجة مشواه ، مختصراً جداً ، لم يحالني فيه أحد ، وإني أولعت
 به من المطالعة والكسل ، هروناً من اسفل ، شاء محمد الله لمة راقية ، وبحمة ذائقة ، ولقنته
 « باللمعة الحارضية في شرح اليعاقبية .. » .

وبدل بمليقاته على الأرجوحة ، على وقوف تام على أصول الحجة ومعاني الشعر ، وقد وضع
 ذلك في لغة سهلة لطيفة ، خالية من المموض ولا لتواء .

• • •

القلصادی^(۱)

هو من أشهر الرياضيين ليس ظهوره في القرن التاسع للمحره ، ولد في مدينة « بسطة »
في « الأندلس » ، وكان صاحب فضل وعلم ، اعترف له بذلك علماء عصره المشهورون ، حتى
أن « القاضي أبي عبد الله الأدرقي » سماه بالعقيه ، وبالأستاذ العام المشي
درس « انقليصادي » في « مادي الأمر » في « بسطة » ، على أشهر علمائها ، ثم رحل إلى
« غرناطة » حيث درس كثيراً من العلوم على أساتذته أحلاء ، كان لهم الفصل الأكر في
تحقيقه وإعدادة ، لأن يكون في مصاف الرياضيين

وهو لم يكتب بذلك ، بل رحل إلى الشرق ، حيث اجتمع أبناء لام الرجال ، واستمع
للدروس حول انعماء ، فاستعاد كثيراً واناد - فها بعد - كثيراً .

وعد ذلك : ذهب إلى «الحجر» لأداء فريضة الحج ، ثم عاد إلى «عرصة» حيث طاعت
به الإمامة ، وسكنى صروف الدهر ومعاهد الأيام ، وما حدث من أمراء ذلك العصر في تلك
البلاد ، كل ذلك أحضره على المحبرة إلى «أمر قضا» .

وہی اثناء وجودہی « عرصۃ » بمعد علیہ کثیروں ، وسع صہم مفر غیر قلیل ،
کہ « احمد داود الباری » و « الإمام المنوسی »^(۲)

وتوفى في « مائة » من أعمال « تونس » في أواخر القرن التاسع للهجرة
سنة ٨٩١ هـ - ١٤٨٦ م.

اشتمل «القياسي» الحساب، وأُتبع فيه آتبع عبقة، وأبدع في طريقة الأعداد،
وبه في ذلك اشكرات^(٤٣)، كما له بحوث في الجبر جليلية.

ومؤلفه . « كتاب كشف الأثرار عن علم العماره » ، أول كتاب أثبت للاوسيين بأن
الإشارات الحرة ، كانت مستعمرة عند علماء الرابطة المهيمن .

(۱) هو أبو محمد علي بن محمد بن محمد بن علي عرسي سبغی (قلوبادی)

(۲) د صائم کی : آذر مالہ علیہ ۲ ص ۲۸۳

(۳) قیمت : باره رءصاب تخلد ۹ ص ۲۱۶

وقد استعمل لعلامة الحذر : الحرف الأول من كلمة حذر (ح)
 وللمجهول : الحرف الأول من كلمة شيء (ش) (ن) بمعنى من
 ولإبرع المجهول : الحرف الأول من كلمة بل (ب) بمعنى من
 وللمكسب المجهول : الحرف الأول من كلمة كسب (ك) (ان) بمعنى من
 وللالامة المساواة : الحرف (ل)
 ولللمسة : ثلاث نقط (. . .)^(١)

وقد أتينا على شيء من هذا في فصل الجبر

ونقل « ويكي » في منتصف القرن التاسع عشر ميلاد ، لإشارات الخيرية المستعملة
 عند العرب ، من نسخة خطية موجودة عند « د. ب. ك. » مستشرق مشهور ، وترجم أيضاً إلى
 الفرنسية ، النسخة المذكورة ، ودرجها في نسخة سنة ١٨٩٥ م من مجموعته^(٢)

وقد أعطى « القلصادي » قيمة تقريبية للحذر كرمي ، بكلمة (س)^٢ ص ،
 وقيمة التفرية هي :

$$\frac{2 \text{ س } ٢ + 3 \text{ س ص}}{2 \text{ س } ١ - \text{ ص}}$$

ومعتقد « Gunther » أن هذه القيمة ثابت طرقة بين الحدود أهم تكسور
 متسلسلة .

وقد استعمل « ليونارد أوف برا » و « د. ر. كايا » وغيرهم ، بين الحدود
 في كتب « ابن الهيثم » و « القلصادي » في استخراج قيمة تقريبية للحدود الصغرى^(٣)

أما آثار « القلصادي » في مؤلفاته ، نذكر منها :

« كتاب كشف الحساب عن علم الحساب » ، الذي يقول عنه صاحب « كشف
 الظنون » ، أنه من أشهر مؤلفات « القلصادي » وأكملها ، وهو أرسى أجزاء وحاشاه

(١) « كاجوري » : محضر تاريخ الرياضيات من ١١٠ و ١١١

(٢) « صاحب ركي » : آثاره من ١ - من ٢٨٢

(٣) « كاجوري » : تاريخ الرياضيات من ١١١

(٤) « كاجوري » : محضر تاريخ الرياضيات من ١١٤

و « كتاب كشف الأسرار عن علم حروف العزاز » ، وهو مختصر « كتاب كشف الحساب » ، وفيه مقدمة ، وأربعة أجزاء ، وحاشية . وقد أرسله إلينا لعمد الأستاذ محمد داود من أعيان نظوان - المغرب ، ومهمت من بعض الإخوان المراكشيين ، أن هذا الكتاب - « كشف الأسرار » - لا يزال يستعمل في كثير من مدارس المغرب

أما محتوياته فهي كما يلي

المقدمة . بحث في صفة وضع حروف العد وما يتم من به

والجزء الأول ثمانية أبواب ، وبحث في عدد الصحيح

أبواب الأول . في الجمع

الثاني في طرح

الثالث : في الضرب

الرابع : في القسمة

الخامس : في حل الأعداد

السادس : في النسبة

السابع : في قسمة المقامات

الثامن : في الاختصار

وآخره ثلث فيه موصلة ، وثلاثة أبواب ، وبحث في المهور

ومقدمة بحث في أسماء المكسور وما يطلق بذلك

وأبواب الأول : في جمع المكسور

الثاني : في طرحه

الثالث : في ضرب

الرابع : في قسمتها

الخامس : في جمعها

السادس : في طرحها

السابع : في حلها

الثامن : في الصرف

والجزء الثالث : يبحث في الجذور ، وهو مقدمة ، ونهاية أبواب .

فالمقدمة ، تبحث في معنى كلمة جذر

والباب الأول : في أحد جذر العدد الصحيح الجذور

الثاني : في أحد جذر العدد غير الجذور والتقريب

الثالث : في تدقيق التقريب

الرابع : في تجذير الكسور

الخامس : في جمع الجذور

السادس : في ضرب الجذور

السابع : في قسمة الجذور وتسميتها

الثامن : في دي الإسمين

والجزء الرابع : يبحث في استخراج المعهولات ، وهو نهاية أبواب :

الباب الأول : يبحث في الأعداد المتناسبة

الثاني : في العمل في الكسرات ، وقد أيد على شيء منه في فصل الحساب

الثالث : في الجبر والمقابلة

الرابع : في الضرب والمركبات

الخامس : في الجمع من علم الجبر والمقابلة

السادس : في الطرح

السابع : في الضرب

الثامن : في القسمة من علم الجبر والمقابلة

وأخيراً الخاتمة : وهي أرسنة فصول :

الأول : يتناول حل في المعادلة استثناء

الثاني : يبحث في موضوع المسألة المركبة وهو فيها عدد

الثالث : في الجمع في النسبة

والرابع : في استخراج العدد التام والناقص^(١) .

و « للقصادي » : « كتاب قانون الحساب »^(٢)

« كتاب تنصير في حساب النجوم »^(٣)

وبه أيضاً : شرحان « لكتاب بلخيص لحساب لاس لسان » أحمد بن كبير ، والآخر

صغير ، وورد على شرحه الكبير ، قائمة نبحث في صورة تشكيل الأعداد التامة ، والقصيدة ،

والزائدة ، والمتحاة^(٤) .

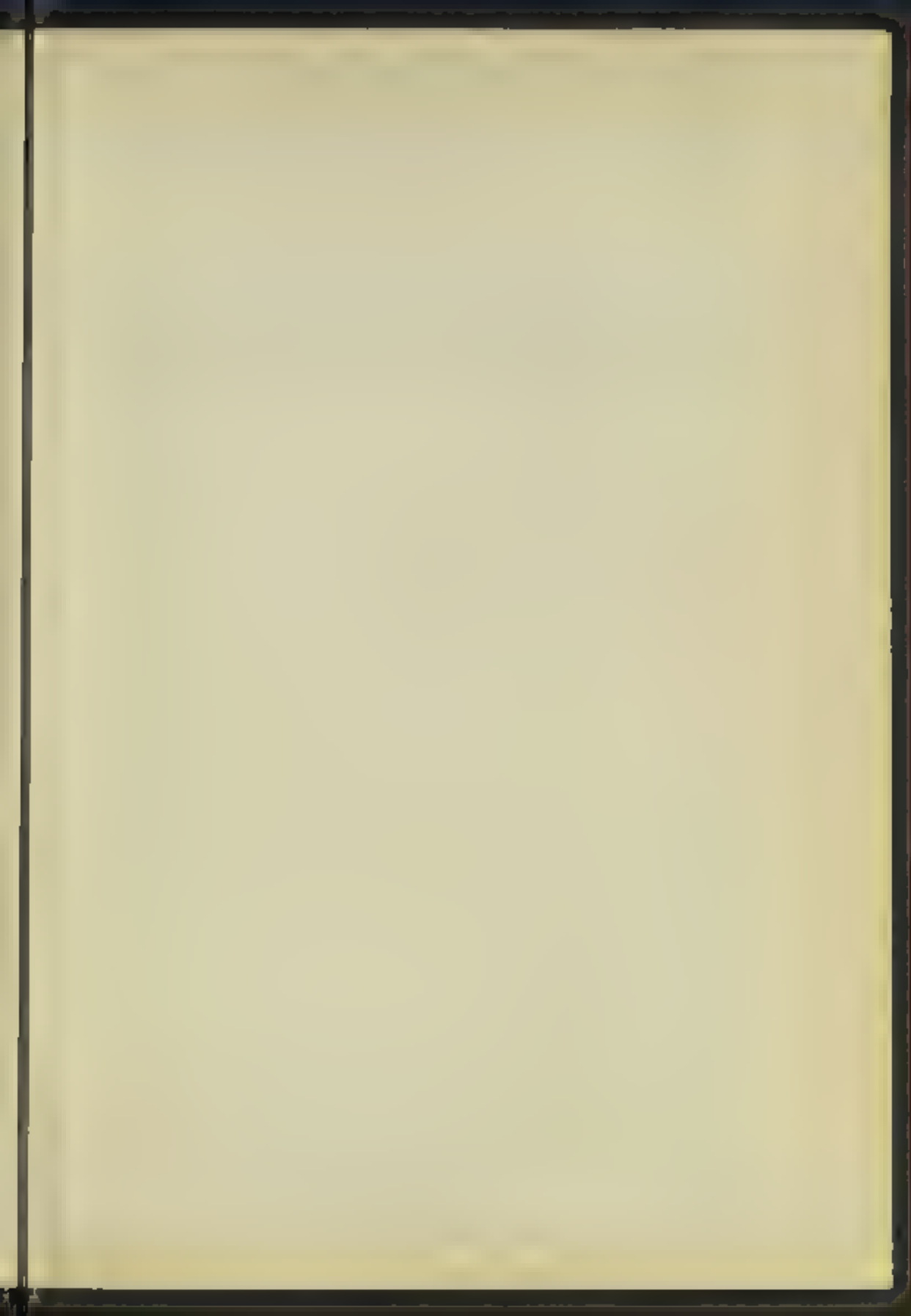


(١) « كتاب كشف الأسرار عن علم حروف حجاب القصادي »

(٢) « شرح بلخيص » . كشف الأصول جلد ٢ ص ٢١٦

(٣) « حاشي حليم » . كشف الأصول جلد ٢ ص ٢٤٥

(٤) « صانغ كي » آثار حليم جلد ٢ ص ٢١٧



الفصل الثامن

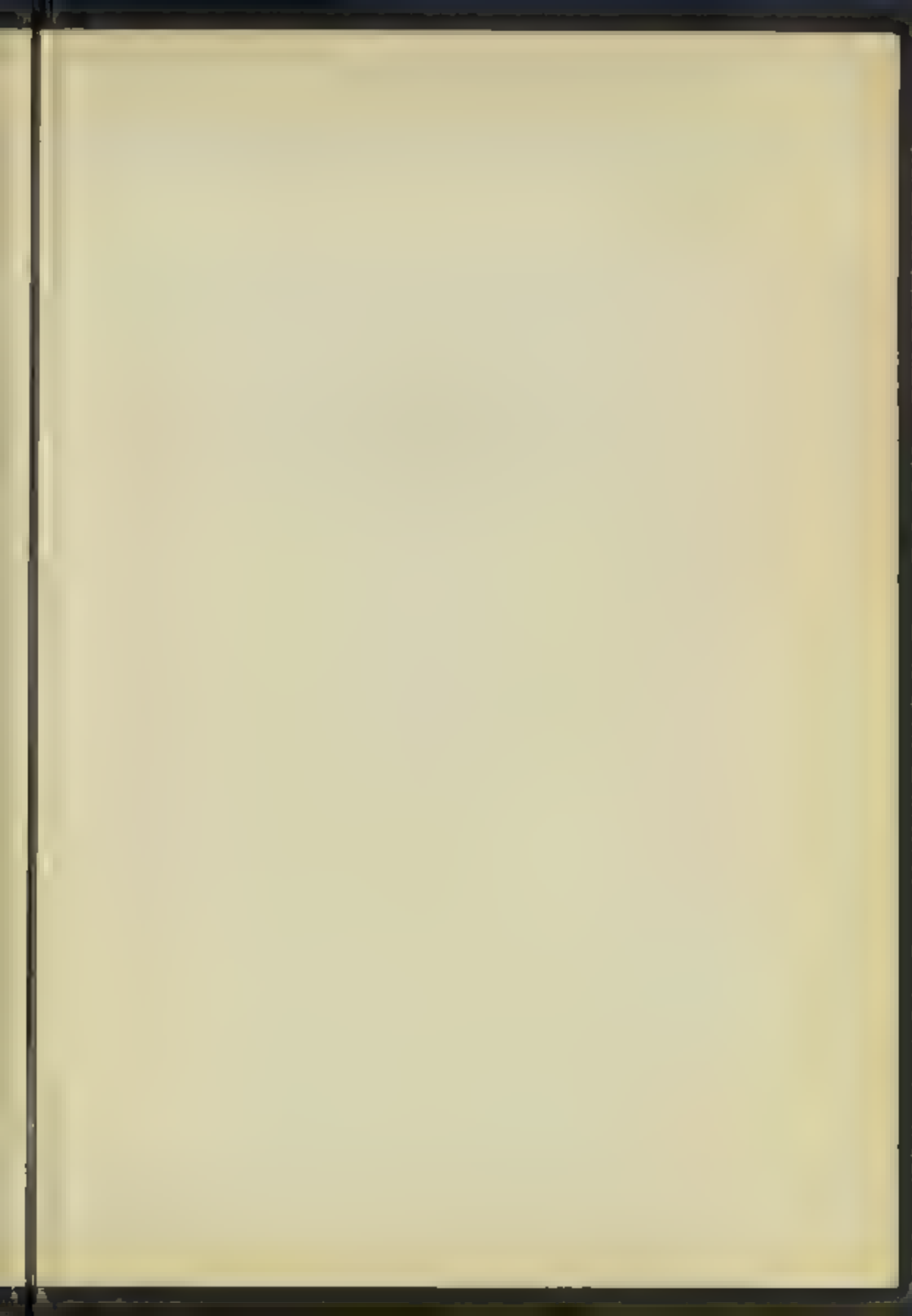
عصر المغربي

ويشتمل على علماء القرن السادس عشر للميلاد

ابن غاري

ابن حمزة المغربي

سهاء الدين الآمل



ابن غاري^(١)

هو « أبو عبد الله محمد بن أحمد بن علي بن حري مكفامي » ، ثم « الفاسي » ، شيخ
الجمعة بها ، نشأ « مكفام » كما نشأ بها أسلافه ، ورأى بها ثم ارتحل إلى « فاس » طلباً للعلم ،
كان أستاذاً ، هرفق القرآن الكريم ، معرّفاً بحرية ، والفقه ، والتصير ، والحديث ،
وعلم الرجال ، والسيرة ، والنزاهة ، والتاريخ ، والأدب .

درس على « النوري » وغيره ، وأخذ عنه الجمهور ، « إذ قد تفرّد رئاسة لمثله المهمة
في عصره » ، ولم يطاول فيها .

وصح كثيراً من الكتب الفقهية ، و « مبررة » ، و «
كتاب منية الحساب في علم الحساب » ، وصح فيه لحساب شمر ، وشرحه
شرحاً وادياً .

كتب أيضاً من المصنفات في أخبار مكاسة وزيتون ، وغير ذلك .

وكتبه ربي على المنبرين .

وتوفي « بفاس » بعد أن استوطنها سنة ٩١٧ هـ .

(١) رجعت في ترجمة ابن غازي إلى ما ذكره
حدوده الانقراض » و « مكنة الديباج » وغيره .

ابن حمزة المغربي واضع أصول اللوغارتمات

مقدمة :

قد، ولا زال يقول ان هناك طائفة كبيرة من واسع العرب والمسلمين ، لم يسلطوا حقهم في البحث والتقصي ، وأن التبرؤ الإسلامي في حاجة ماسة إلى من يكشف عنه ، ويظهر نواحيه الخاطئة بسحب الإبهام .

يقول هذا مع اعتراف تلاميذه المستشرقين ، من علماء أوروبا وأمريكا في البحث عن مآثر أسلافنا ، وفي الكشف عن غوامضها .

وتذهب الصراحة الممنوعة إلى قول به ، ولا هؤلاء لم يعرفوا شيئاً عن برثنا ، وهم وصل إليه المسلمون في العلوم والفنون

ورى واحداً عليه أن يصريح أن بعض جهود العرب المكرمة في ميادين المعرفة متنوعة ، ومع قطع نظر بعض من علماء الأورج ، لا يليق .

وسكن على الرغم من كل ذلك ، فلا تزال هناك حاجة إلى تصديق وفي حاجة إلى من يفي بها

وإذا اصعب على كتب الأورج في تاريخ الحضارات « سميت » و « كاجوري » و « بول » وغيرهم ، وكتب « سارمور » في تاريخ تقدم العلم ، وحدث أن عدداً من علماء العرب قد أحمل ذكرهم ، فصحبت على إعتنائهم عند كتب المسلمين من كل جانب ، وقد يكون هذا ناشئ عن عدم عثور علماء أوروبا على آثارهم ، وقد يكون عن غير ذلك

وثمة طائفة غير سيرة من علماء العرب والمسلمين ، من الذين عرفوا أسلافهم ولم تعرف آثارهم

ولقد صرف وقتاً طويلاً في البحث عن العلم ، وعمورين ، واستطعنا بعد جهد ، ذكر بعض هؤلاء للعمورين كما تجلي للقاري من التراجم التي سفت

ولدى مراجعتنا « كتاب آثار باقية » ، وبعد قراءتنا لمصول كتاب « تحفة الأعداد لدوى الرشد والهدى » ، ظهر لنا أن « ابن حزة الفري » ، هو من علماء القرن العاشر للهجرة (أى السادس عشر للميلاد) ، ومن الذين اشتهلوا بالرياضيات ، ودرعوا وألغوا فيها المؤلفات القيمة ، التى أصبحت إلى تقدم بعض الفطريات فى الأعداد .

ومدسقى وأستاذ فى فصل الحزب : أن « ابن حزة » من الذين مهدوا لاختراع اللوغارتمات ، وأن بحوثه فى متواليات كانت الأساس الذى بنى عليه هذا المرح من الرياضيات . وهو حرازى الأصل ، أقام مده فى « استبصار » ، حيث درس العلم ، ثم طاد فى أواخر القرن العاشر للهجرة إلى بلاد « الجزائر » ، ومنها توجه إلى « المحدر » لأداء فريضة الحج ويظهر من مؤلفاته ، أنه استفاد من « ابن هانم » و « ابن عربى » .

محتويات كتاب تحفة الأعداد :

قال « صاحب ركن » عن هذا الكتاب « أنه من أكم الكتب الحسابية » ، هو موضوع فى اللغة التركية «

و « . عنه فى « كتاب كشف المسنون » : « تحفة الأعداد فى الحساب » ، ركن « لعلى بن ولى » وهو « ابن حزة » ، أنه تمكن المكرمة ، ورتبه على مقدمة ، وأربع مقالات ، وخاتمة ، فى عصر السلطان « مراد خان بن سليم خان »

أما المقدمة . فتحت فى تعريف الحساب ، وأصول لرقم ، والتعداد ، واستعمل أرقاماً على أشكال يحلله للأشكال التى كانت مستعملة فى عصره ، وقد سماها الأرقام السارية . ونحتوى المقالة الأولى : على أعمال الأعداد الصحيحة ، من جمع ، وطرح ، و ضرب ، وقسمة

ونبحث المقالة الثانية فى الكسور ، والحدود فى مخارج الكسور ، وفى جمعها ، وطرحها ، وضربها ، وقسمتها ، واستخراج الجذر التربيعى للأعداد الصحيحة ، وكيفية إجراء الأعمال الأربعة للأعداد الصم ، واستخراج حدود الأعداد المرفوعة إلى القوة الثالثة ، والرابعة .

أما المقالة الثالثة : فتناول البحث في الطرق المختلفة لاستخراج قيمة المجهول ، وذلك باستعمال التناسب ، وطريقة الخطأين ، وطريقة الجبر ، والمقابلة .

وأما المقالة الرابعة ، وهي الأخيرة . فتبحث في مساحت الأشكال ، والأحسام ، كالأنشكال الرباعية ، والمنحنية ، وبعض أنواع الحجوم

وفي حقيقة أن المؤلف على عدد كبير من المسائل التي يمكن حلها بطرق مختلفة ، ولم يكتب ذلك ، بل أنى على ذكر بعض المسائل الرئيسة والطريقة ، وقد حلها بطرق لم يسبق إليها .

ويجد القارى أدناه مسألة عربية ، لها حل طريف ، فيه فكاكة فكرية ، وقد سماها « ابن حمزة » المسألة المسكبة : —

المسألة المسكبة :

يقول « ابن حمزة » : « نحن هذه المسألة : أرسلنا هذا بستانه هذه المسألة في « مكة » ، وقد عمر بها « المسجد » من إجماع حل مرحس لها ، ولم يستطيعوا أن يجدوا قاعدة لحلها ، أو قاعدة يمكن الاعتماد على الأعمال التي تكون على عملها . ولا يطل المرء أن حل هذه المسألة هيئ ولا يفتح إلى تفكير ، بل سيحد . أحسن فائدة ذكر من معنى تاريخياً — بعض الصمود في حلها ، كما سيحد أن إيجاد حل مرحس مقنع سير على قاعدة ، نحتاج إلى جهود الفكر ، وصرف القوى العقلية مدة من الزمن

وأطل أن بعض القراء قد برعوا في إيقاف على نص هذه المسألة الهندية ، و أوردوا كما وحده في كتاب « أربابية » ، مع بعض التصرف في استعمال بعض الكلمات ، وهو كما يلي :

ترك رجل تسعة أولاد ، وقد توفى عن إحدى ونعمتين حنة ، تعطي المسألة الأولى . في كل سنة تقرأ رسته رجل واحد ، والثانية تعطي رجلين ، والثالثة : ثلاثة أرطال ، وهكذا ، إلى المسألة الحادية والنمسين ، التي تعطي وحداً ونمسين رطلاً والمصوب ، تقسيم المخلاب بحيث تكون أبعدهم مساوية ، من حيث العدد ، ومن حيث لا تتفاد من آخر ، أى أن يكون لدى كل

ولتسع محلات ، بحيث مطلي عدداً من الأعداد ، يساوي العدد الذي يأخذه الثاني من محله التاسع ، و يساوي العدد الذي يأخذه الثالث ، وهكذا . وقد يجد القارئ لهذه في سرد الحل الذي وضعه « ابن خزنة » ، وهو كما يلي :

العدد الأول	العدد الثاني	العدد الثالث	العدد الرابع	العدد الخامس	العدد السادس	العدد السابع	العدد الثامن	العدد التاسع
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١٨	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
٢٦	٢٧	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٣٤	٣٥	٣٦	٣٨	٣٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣
٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٧	٤٨	٤٩	٤٠	٤١
٥٠	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩
٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٥	٦٦	٦٧
٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٤	٧٥
٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠	٨١	٧٣
٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩	٣٦٩

العدد التاسع

هذا هو الحل الذي وضعه « ابن خزنة » ، والذي سديمي عداه اسم الطريقة « الأمانة » ، التي يدل على قوة عقله ومقدرته على حل مثل كل المسألة

، لاحظ أن الأعداد في السطر الأول مكتوبة من واحد إلى تسعة

وأنه في السطر الثاني ، كانت عشرة في النمو الثاني ، وهكذا ، إلى (١٧) وهو العدد

الموجود في العمود التاسع

ثم نجد في عمود الأول ، في السطر الثاني ، العدد الذي يلي (١٧) وهو (١٨)

وفي السطر الثالث ، رك ٥ من عدد ٥ العمودين الأولين ، وبدأ بعدد ١٩ ، فوضعه في

العمود الثالث ، إلى أن وصل إلى ٢٥ ، فوضعه في العمود التاسع ، ثم وضع في العمودين

الأوليين ، العددين اللذين يليان ٢٥ ، وهما ٢٦ ، ٢٧

وفي السطر الرابع ترك الأعمدة الثلاثة الأولى ، وسار على نفس الترتيب الذي سار عليه في السابق وهكذا .

هذه لمحة موجزة عن حياة عالم اشتمل بالعلوم الرياضية ، ورع في الكتابة فيها ، وكان له بحوث مبتكرة ، وطرق خاصة في العويس من مسائلها لم يسبق إليها .

وعسى أن تكون هذه الترجمة قد أفدت من موهان السيان ، الذي كاد أن يقيه منموراً ، وكاد أن يبقى بعض ما زرع ببثرة هنا وهناك ، في بطون الكتب القديمة وفي زوايا المخطوطات .

• • •

الأملي

صاحب كتاب الخلاصة

على الرغم مما كانت عليه بعض النحول العربية والإسلامية في مختلف الأقطار من لصف ،
وعلى الرغم مما أصابها من الانحلال ، وما حل بها من المصائب ، وما أحاطها من الناعب التي
تحول دون تقدم العلم ، دون إدهار القلوب ، أقول : على الرغم من كل ذلك ، فقد ظهر
في بعض المواضع من وحيه بعضاً من عنايته إلى التبرع وشجيع التوسيع بها

ومن هؤلاء الذين سهروا في تحرير السادس عشر مبيلاً ، وورد في العلوم الرياضية ،
« بهاء الدين محمد بن حسين بن عبد الصمد الأملي »

« وقد كتب المؤرخون في اسمه أن ولده فيها ، فمضاهم يقول في « مملك » ، وآخرين
« في أملي » الواقعة في « بر » ، ومن « بين من « ، ولدى « من »
الحراسانية ، ارفعه على اسمه « في « حجون »

أما القول : بأنه ولد في « مملك » فمبني على « من هو خطا محض وأرجح أن
قولهم « رجع بن خطاط » « حبل » في « سو » « بين » « مل » ، وقد يكون
« خطاط » هو أملي فمبني قولهم « ولد في « مملك » ، وقد يكون « هو الذي جعل
بعض المصنفين « بهاء الدين محمد »

وفي بعض الكتب محمد « الأملي » نسب إلى فقيه « محمد » ، « ممة » ، وأن اسمه
« تنقي » بالحارث « وهذا ما جعل بعضهم يسمونه « بطرث لممدى » ، ولكن بعض
الروايات شكك في القول بأنه ولد في « أملي » ، « ممة » كلمة على طريق « ماورد » ،
وكانت ولادته في منتصف القرن السادس عشر لعميل ، أحضره والده إلى المعجم حيث
أخذ العلم عن كبراء علماء زمانه ، وقد أثر حياة « ممة » وأعقر على حياة أملي ، ولما
على ذلك التناصب التي عرضها عليه ، أو « لأمر »

ولعل أكثر ما امتاز به « الأملي » ، رعيته الشديدة في السياحة وزياره الأقطار المختلفة ،
وقد سبق في سياحته ثلاثين سنة ، زار خلالها « مصر » و « الجزيرة العربية » و « سوريا »

و « الحجار » ، حيث أدى فرصة الحج وبعد ذلك عاد إلى « أصعهان » ويقال : انه عند ما علم « الشاه » عباس « حاكم « الدولة الصفوية » بعوده « الآملي » إلى « أصعهان » ، ذهب بنفسه إليها ، وأحاطه بالأكرام والحلة ، وعرض عليه منصب رئاسة العلماء . ومع انه لم يقبل هذا المنصب ، فقد بقى صاحب المقام الأول عند الشاه ، إلى أن وافاه أخيه في « أصعهان » في القرن السابع عشر للميلاد ، ودفن في « طومس » بجوار « الأمام رضا » .

والشهر صاحب الترجمة بما تركه من الآثار في التفسير ، والآداب ، وله فيها تآليف قيمة .
أما آثاره في الرياضيات ، والفلك ، فقد بقيت مدة طويلة ، مرجحاً لكثيرين من علماء الشرق ، كما أنها كانت مدة يستوفى منه طلاب المدارس وجامعاتها .
ومن أشهر مؤلفاته :

« رسالة الحلاية »

« كتاب تشرح الأملار »

« الرسالة الاسطرلابية »

« كتاب خلاصة الحساب » ، وقد اشتهر هذا الكتاب لأحرار كثر ، واشتهر بشاراً واسماً في الأنظار بين العلماء والطلاب ، ولا زال مستعملاً إلى الآن في مدارس بعض المدن الإيرانية ، وقد مك من حصوله حتى نسخة من هذا الكتاب بدمشق عن مخطوطة أخرى عليها في « المكتبة الخالدية » دمشق . وقول عنه صاحب كتاب « كشف النقاب عن أسرار الكتب والفنون » :

« خلاصة في الحساب لهما من محمد بن محمد بن حسين . وهو من علماء الدولة الصفوية . وهو على مقدمة ، وعشرة أبواب » ، وحدث في خلاصة أن المؤلف استعمل الأرقام الهندية التي استعملها نحن اليوم ، إلا أنه استعمل للأصغر الشكل (٥) ونجمة شكل يختلف الشكل الذي نعرفه ، وهذا الكتاب مقدمة بدأ هكذا . « محمد تاجي لا يخط بجميع نمطه عدد ، ولا ينتهي تصاعده قسمه إلى أمد ... »

أما الأربعة عشرة : يبحث الباب الأول منها في حساب الصحاح ، وهو على ستة فصول :

الفصل الأول - في الجمع ، والثاني : في التصنيف ، والثالث : في التعريف - أي الطرح - ،
والرابع : في ضرب ، والخامس : في القسمة ، والسادس : في استخراج الجذر
وبحث الباب الثاني : في الكسور ، وهو يحتوي على مقدمات ثلاث ، وفصول ستة .
فالمقدمات - تتناول الكسور ، وأصولها الأولية ، ومعنى مخرج الكسر ، وكيفية إيجاد
مخرج عدة كسور - أي كيفية إيجاد المصاعف المشترك الأصغر لمقامات عدة كسور - ،
وتتناول أيضاً التجسس والرفع والمعنى المقصود من التجسس : « حمل الصحيح كسوراً من
جس كسر معين ، والعمل فيه إذا كان مع الصحيح كسراً ، بضرب الصحيح في مخرج
الكسر وتزيد عليه صورة الكسر » ، ومعنى الرفع : « حمل الكسر صحيحاً ، إذا كان
معها كسر عدده أكثر من مخرجه ، فسماء على مخرجه ، وحارج صحيح ، والباقي كسر
من ذلك المخرج »

ونأتي عند شرح كل هذه النصوص بأمثلة رمل من نحو الموضع ، ويريد في وصوحيه .
أما الأصول الستة فبحث في جمع الكسور وحذفها ، وضربها ، وتقسيمها ، وضربها ،
وتقسيمها ، واستخراج جذورها ، ثم تحول الكسر من مخرج إلى مخرج .
ويعد الباقي في باب الثالث ، والرابع ، والخامس ، بخوص في : استخراج الجذور واللاتدائية
وقد استعمل المؤلف ثلاث طرق .

إحداها : طريقه ذريعة لمناسبة ، وهذه الطريقة ، يعرفها كل من له إلمام بالرياضيات
الابتدائية

والطريقة الثانية : بحساب الخطأين ، وهذه الطريقة ، غير مستعملة في الكتب الحديثة ،
مع أنها كانت شائعة الاستعمال عند العرب في القرون الوسطى^(١)

(١) في عدد من طراقة ولد أوصحنا في فصل الحساب ، ونأتي هنا على مثال ورد
في كتابه « آكل » وبقي أي عدد يريد عليه رجة ، وعلى الجس ثلثه خمسة ، وخمس
من المجهت خمسة فوالهم عادل الأول . . .

أي أن س - ١ : س - ٢ (س - ٣) - ٤ - ٥ - ٦ - ٧ - ٨ - ٩ - ١٠ - ١١ - ١٢ - ١٣ - ١٤ - ١٥ - ١٦ - ١٧ - ١٨ - ١٩ - ٢٠ - ٢١ - ٢٢ - ٢٣ - ٢٤ - ٢٥ - ٢٦ - ٢٧ - ٢٨ - ٢٩ - ٣٠ - ٣١ - ٣٢ - ٣٣ - ٣٤ - ٣٥ - ٣٦ - ٣٧ - ٣٨ - ٣٩ - ٤٠ - ٤١ - ٤٢ - ٤٣ - ٤٤ - ٤٥ - ٤٦ - ٤٧ - ٤٨ - ٤٩ - ٥٠ - ٥١ - ٥٢ - ٥٣ - ٥٤ - ٥٥ - ٥٦ - ٥٧ - ٥٨ - ٥٩ - ٦٠ - ٦١ - ٦٢ - ٦٣ - ٦٤ - ٦٥ - ٦٦ - ٦٧ - ٦٨ - ٦٩ - ٧٠ - ٧١ - ٧٢ - ٧٣ - ٧٤ - ٧٥ - ٧٦ - ٧٧ - ٧٨ - ٧٩ - ٨٠ - ٨١ - ٨٢ - ٨٣ - ٨٤ - ٨٥ - ٨٦ - ٨٧ - ٨٨ - ٨٩ - ٩٠ - ٩١ - ٩٢ - ٩٣ - ٩٤ - ٩٥ - ٩٦ - ٩٧ - ٩٨ - ٩٩ - ١٠٠ - ١٠١ - ١٠٢ - ١٠٣ - ١٠٤ - ١٠٥ - ١٠٦ - ١٠٧ - ١٠٨ - ١٠٩ - ١١٠ - ١١١ - ١١٢ - ١١٣ - ١١٤ - ١١٥ - ١١٦ - ١١٧ - ١١٨ - ١١٩ - ١٢٠ - ١٢١ - ١٢٢ - ١٢٣ - ١٢٤ - ١٢٥ - ١٢٦ - ١٢٧ - ١٢٨ - ١٢٩ - ١٣٠ - ١٣١ - ١٣٢ - ١٣٣ - ١٣٤ - ١٣٥ - ١٣٦ - ١٣٧ - ١٣٨ - ١٣٩ - ١٤٠ - ١٤١ - ١٤٢ - ١٤٣ - ١٤٤ - ١٤٥ - ١٤٦ - ١٤٧ - ١٤٨ - ١٤٩ - ١٥٠ - ١٥١ - ١٥٢ - ١٥٣ - ١٥٤ - ١٥٥ - ١٥٦ - ١٥٧ - ١٥٨ - ١٥٩ - ١٦٠ - ١٦١ - ١٦٢ - ١٦٣ - ١٦٤ - ١٦٥ - ١٦٦ - ١٦٧ - ١٦٨ - ١٦٩ - ١٧٠ - ١٧١ - ١٧٢ - ١٧٣ - ١٧٤ - ١٧٥ - ١٧٦ - ١٧٧ - ١٧٨ - ١٧٩ - ١٨٠ - ١٨١ - ١٨٢ - ١٨٣ - ١٨٤ - ١٨٥ - ١٨٦ - ١٨٧ - ١٨٨ - ١٨٩ - ١٩٠ - ١٩١ - ١٩٢ - ١٩٣ - ١٩٤ - ١٩٥ - ١٩٦ - ١٩٧ - ١٩٨ - ١٩٩ - ٢٠٠ - ٢٠١ - ٢٠٢ - ٢٠٣ - ٢٠٤ - ٢٠٥ - ٢٠٦ - ٢٠٧ - ٢٠٨ - ٢٠٩ - ٢١٠ - ٢١١ - ٢١٢ - ٢١٣ - ٢١٤ - ٢١٥ - ٢١٦ - ٢١٧ - ٢١٨ - ٢١٩ - ٢٢٠ - ٢٢١ - ٢٢٢ - ٢٢٣ - ٢٢٤ - ٢٢٥ - ٢٢٦ - ٢٢٧ - ٢٢٨ - ٢٢٩ - ٢٣٠ - ٢٣١ - ٢٣٢ - ٢٣٣ - ٢٣٤ - ٢٣٥ - ٢٣٦ - ٢٣٧ - ٢٣٨ - ٢٣٩ - ٢٤٠ - ٢٤١ - ٢٤٢ - ٢٤٣ - ٢٤٤ - ٢٤٥ - ٢٤٦ - ٢٤٧ - ٢٤٨ - ٢٤٩ - ٢٥٠ - ٢٥١ - ٢٥٢ - ٢٥٣ - ٢٥٤ - ٢٥٥ - ٢٥٦ - ٢٥٧ - ٢٥٨ - ٢٥٩ - ٢٦٠ - ٢٦١ - ٢٦٢ - ٢٦٣ - ٢٦٤ - ٢٦٥ - ٢٦٦ - ٢٦٧ - ٢٦٨ - ٢٦٩ - ٢٧٠ - ٢٧١ - ٢٧٢ - ٢٧٣ - ٢٧٤ - ٢٧٥ - ٢٧٦ - ٢٧٧ - ٢٧٨ - ٢٧٩ - ٢٨٠ - ٢٨١ - ٢٨٢ - ٢٨٣ - ٢٨٤ - ٢٨٥ - ٢٨٦ - ٢٨٧ - ٢٨٨ - ٢٨٩ - ٢٩٠ - ٢٩١ - ٢٩٢ - ٢٩٣ - ٢٩٤ - ٢٩٥ - ٢٩٦ - ٢٩٧ - ٢٩٨ - ٢٩٩ - ٣٠٠ - ٣٠١ - ٣٠٢ - ٣٠٣ - ٣٠٤ - ٣٠٥ - ٣٠٦ - ٣٠٧ - ٣٠٨ - ٣٠٩ - ٣١٠ - ٣١١ - ٣١٢ - ٣١٣ - ٣١٤ - ٣١٥ - ٣١٦ - ٣١٧ - ٣١٨ - ٣١٩ - ٣٢٠ - ٣٢١ - ٣٢٢ - ٣٢٣ - ٣٢٤ - ٣٢٥ - ٣٢٦ - ٣٢٧ - ٣٢٨ - ٣٢٩ - ٣٣٠ - ٣٣١ - ٣٣٢ - ٣٣٣ - ٣٣٤ - ٣٣٥ - ٣٣٦ - ٣٣٧ - ٣٣٨ - ٣٣٩ - ٣٤٠ - ٣٤١ - ٣٤٢ - ٣٤٣ - ٣٤٤ - ٣٤٥ - ٣٤٦ - ٣٤٧ - ٣٤٨ - ٣٤٩ - ٣٥٠ - ٣٥١ - ٣٥٢ - ٣٥٣ - ٣٥٤ - ٣٥٥ - ٣٥٦ - ٣٥٧ - ٣٥٨ - ٣٥٩ - ٣٦٠ - ٣٦١ - ٣٦٢ - ٣٦٣ - ٣٦٤ - ٣٦٥ - ٣٦٦ - ٣٦٧ - ٣٦٨ - ٣٦٩ - ٣٧٠ - ٣٧١ - ٣٧٢ - ٣٧٣ - ٣٧٤ - ٣٧٥ - ٣٧٦ - ٣٧٧ - ٣٧٨ - ٣٧٩ - ٣٨٠ - ٣٨١ - ٣٨٢ - ٣٨٣ - ٣٨٤ - ٣٨٥ - ٣٨٦ - ٣٨٧ - ٣٨٨ - ٣٨٩ - ٣٩٠ - ٣٩١ - ٣٩٢ - ٣٩٣ - ٣٩٤ - ٣٩٥ - ٣٩٦ - ٣٩٧ - ٣٩٨ - ٣٩٩ - ٤٠٠ - ٤٠١ - ٤٠٢ - ٤٠٣ - ٤٠٤ - ٤٠٥ - ٤٠٦ - ٤٠٧ - ٤٠٨ - ٤٠٩ - ٤١٠ - ٤١١ - ٤١٢ - ٤١٣ - ٤١٤ - ٤١٥ - ٤١٦ - ٤١٧ - ٤١٨ - ٤١٩ - ٤٢٠ - ٤٢١ - ٤٢٢ - ٤٢٣ - ٤٢٤ - ٤٢٥ - ٤٢٦ - ٤٢٧ - ٤٢٨ - ٤٢٩ - ٤٣٠ - ٤٣١ - ٤٣٢ - ٤٣٣ - ٤٣٤ - ٤٣٥ - ٤٣٦ - ٤٣٧ - ٤٣٨ - ٤٣٩ - ٤٤٠ - ٤٤١ - ٤٤٢ - ٤٤٣ - ٤٤٤ - ٤٤٥ - ٤٤٦ - ٤٤٧ - ٤٤٨ - ٤٤٩ - ٤٥٠ - ٤٥١ - ٤٥٢ - ٤٥٣ - ٤٥٤ - ٤٥٥ - ٤٥٦ - ٤٥٧ - ٤٥٨ - ٤٥٩ - ٤٦٠ - ٤٦١ - ٤٦٢ - ٤٦٣ - ٤٦٤ - ٤٦٥ - ٤٦٦ - ٤٦٧ - ٤٦٨ - ٤٦٩ - ٤٧٠ - ٤٧١ - ٤٧٢ - ٤٧٣ - ٤٧٤ - ٤٧٥ - ٤٧٦ - ٤٧٧ - ٤٧٨ - ٤٧٩ - ٤٨٠ - ٤٨١ - ٤٨٢ - ٤٨٣ - ٤٨٤ - ٤٨٥ - ٤٨٦ - ٤٨٧ - ٤٨٨ - ٤٨٩ - ٤٩٠ - ٤٩١ - ٤٩٢ - ٤٩٣ - ٤٩٤ - ٤٩٥ - ٤٩٦ - ٤٩٧ - ٤٩٨ - ٤٩٩ - ٥٠٠ - ٥٠١ - ٥٠٢ - ٥٠٣ - ٥٠٤ - ٥٠٥ - ٥٠٦ - ٥٠٧ - ٥٠٨ - ٥٠٩ - ٥١٠ - ٥١١ - ٥١٢ - ٥١٣ - ٥١٤ - ٥١٥ - ٥١٦ - ٥١٧ - ٥١٨ - ٥١٩ - ٥٢٠ - ٥٢١ - ٥٢٢ - ٥٢٣ - ٥٢٤ - ٥٢٥ - ٥٢٦ - ٥٢٧ - ٥٢٨ - ٥٢٩ - ٥٣٠ - ٥٣١ - ٥٣٢ - ٥٣٣ - ٥٣٤ - ٥٣٥ - ٥٣٦ - ٥٣٧ - ٥٣٨ - ٥٣٩ - ٥٤٠ - ٥٤١ - ٥٤٢ - ٥٤٣ - ٥٤٤ - ٥٤٥ - ٥٤٦ - ٥٤٧ - ٥٤٨ - ٥٤٩ - ٥٥٠ - ٥٥١ - ٥٥٢ - ٥٥٣ - ٥٥٤ - ٥٥٥ - ٥٥٦ - ٥٥٧ - ٥٥٨ - ٥٥٩ - ٥٦٠ - ٥٦١ - ٥٦٢ - ٥٦٣ - ٥٦٤ - ٥٦٥ - ٥٦٦ - ٥٦٧ - ٥٦٨ - ٥٦٩ - ٥٧٠ - ٥٧١ - ٥٧٢ - ٥٧٣ - ٥٧٤ - ٥٧٥ - ٥٧٦ - ٥٧٧ - ٥٧٨ - ٥٧٩ - ٥٨٠ - ٥٨١ - ٥٨٢ - ٥٨٣ - ٥٨٤ - ٥٨٥ - ٥٨٦ - ٥٨٧ - ٥٨٨ - ٥٨٩ - ٥٩٠ - ٥٩١ - ٥٩٢ - ٥٩٣ - ٥٩٤ - ٥٩٥ - ٥٩٦ - ٥٩٧ - ٥٩٨ - ٥٩٩ - ٦٠٠ - ٦٠١ - ٦٠٢ - ٦٠٣ - ٦٠٤ - ٦٠٥ - ٦٠٦ - ٦٠٧ - ٦٠٨ - ٦٠٩ - ٦١٠ - ٦١١ - ٦١٢ - ٦١٣ - ٦١٤ - ٦١٥ - ٦١٦ - ٦١٧ - ٦١٨ - ٦١٩ - ٦٢٠ - ٦٢١ - ٦٢٢ - ٦٢٣ - ٦٢٤ - ٦٢٥ - ٦٢٦ - ٦٢٧ - ٦٢٨ - ٦٢٩ - ٦٣٠ - ٦٣١ - ٦٣٢ - ٦٣٣ - ٦٣٤ - ٦٣٥ - ٦٣٦ - ٦٣٧ - ٦٣٨ - ٦٣٩ - ٦٤٠ - ٦٤١ - ٦٤٢ - ٦٤٣ - ٦٤٤ - ٦٤٥ - ٦٤٦ - ٦٤٧ - ٦٤٨ - ٦٤٩ - ٦٥٠ - ٦٥١ - ٦٥٢ - ٦٥٣ - ٦٥٤ - ٦٥٥ - ٦٥٦ - ٦٥٧ - ٦٥٨ - ٦٥٩ - ٦٦٠ - ٦٦١ - ٦٦٢ - ٦٦٣ - ٦٦٤ - ٦٦٥ - ٦٦٦ - ٦٦٧ - ٦٦٨ - ٦٦٩ - ٦٧٠ - ٦٧١ - ٦٧٢ - ٦٧٣ - ٦٧٤ - ٦٧٥ - ٦٧٦ - ٦٧٧ - ٦٧٨ - ٦٧٩ - ٦٨٠ - ٦٨١ - ٦٨٢ - ٦٨٣ - ٦٨٤ - ٦٨٥ - ٦٨٦ - ٦٨٧ - ٦٨٨ - ٦٨٩ - ٦٩٠ - ٦٩١ - ٦٩٢ - ٦٩٣ - ٦٩٤ - ٦٩٥ - ٦٩٦ - ٦٩٧ - ٦٩٨ - ٦٩٩ - ٧٠٠ - ٧٠١ - ٧٠٢ - ٧٠٣ - ٧٠٤ - ٧٠٥ - ٧٠٦ - ٧٠٧ - ٧٠٨ - ٧٠٩ - ٧١٠ - ٧١١ - ٧١٢ - ٧١٣ - ٧١٤ - ٧١٥ - ٧١٦ - ٧١٧ - ٧١٨ - ٧١٩ - ٧٢٠ - ٧٢١ - ٧٢٢ - ٧٢٣ - ٧٢٤ - ٧٢٥ - ٧٢٦ - ٧٢٧ - ٧٢٨ - ٧٢٩ - ٧٣٠ - ٧٣١ - ٧٣٢ - ٧٣٣ - ٧٣٤ - ٧٣٥ - ٧٣٦ - ٧٣٧ - ٧٣٨ - ٧٣٩ - ٧٤٠ - ٧٤١ - ٧٤٢ - ٧٤٣ - ٧٤٤ - ٧٤٥ - ٧٤٦ - ٧٤٧ - ٧٤٨ - ٧٤٩ - ٧٥٠ - ٧٥١ - ٧٥٢ - ٧٥٣ - ٧٥٤ - ٧٥٥ - ٧٥٦ - ٧٥٧ - ٧٥٨ - ٧٥٩ - ٧٦٠ - ٧٦١ - ٧٦٢ - ٧٦٣ - ٧٦٤ - ٧٦٥ - ٧٦٦ - ٧٦٧ - ٧٦٨ - ٧٦٩ - ٧٧٠ - ٧٧١ - ٧٧٢ - ٧٧٣ - ٧٧٤ - ٧٧٥ - ٧٧٦ - ٧٧٧ - ٧٧٨ - ٧٧٩ - ٧٨٠ - ٧٨١ - ٧٨٢ - ٧٨٣ - ٧٨٤ - ٧٨٥ - ٧٨٦ - ٧٨٧ - ٧٨٨ - ٧٨٩ - ٧٩٠ - ٧٩١ - ٧٩٢ - ٧٩٣ - ٧٩٤ - ٧٩٥ - ٧٩٦ - ٧٩٧ - ٧٩٨ - ٧٩٩ - ٨٠٠ - ٨٠١ - ٨٠٢ - ٨٠٣ - ٨٠٤ - ٨٠٥ - ٨٠٦ - ٨٠٧ - ٨٠٨ - ٨٠٩ - ٨١٠ - ٨١١ - ٨١٢ - ٨١٣ - ٨١٤ - ٨١٥ - ٨١٦ - ٨١٧ - ٨١٨ - ٨١٩ - ٨٢٠ - ٨٢١ - ٨٢٢ - ٨٢٣ - ٨٢٤ - ٨٢٥ - ٨٢٦ - ٨٢٧ - ٨٢٨ - ٨٢٩ - ٨٣٠ - ٨٣١ - ٨٣٢ - ٨٣٣ - ٨٣٤ - ٨٣٥ - ٨٣٦ - ٨٣٧ - ٨٣٨ - ٨٣٩ - ٨٤٠ - ٨٤١ - ٨٤٢ - ٨٤٣ - ٨٤٤ - ٨٤٥ - ٨٤٦ - ٨٤٧ - ٨٤٨ - ٨٤٩ - ٨٥٠ - ٨٥١ - ٨٥٢ - ٨٥٣ - ٨٥٤ - ٨٥٥ - ٨٥٦ - ٨٥٧ - ٨٥٨ - ٨٥٩ - ٨٦٠ - ٨٦١ - ٨٦٢ - ٨٦٣ - ٨٦٤ - ٨٦٥ - ٨٦٦ - ٨٦٧ - ٨٦٨ - ٨٦٩ - ٨٧٠ - ٨٧١ - ٨٧٢ - ٨٧٣ - ٨٧٤ - ٨٧٥ - ٨٧٦ - ٨٧٧ - ٨٧٨ - ٨٧٩ - ٨٨٠ - ٨٨١ - ٨٨٢ - ٨٨٣ - ٨٨٤ - ٨٨٥ - ٨٨٦ - ٨٨٧ - ٨٨٨ - ٨٨٩ - ٨٩٠ - ٨٩١ - ٨٩٢ - ٨٩٣ - ٨٩٤ - ٨٩٥ - ٨٩٦ - ٨٩٧ - ٨٩٨ - ٨٩٩ - ٩٠٠ - ٩٠١ - ٩٠٢ - ٩٠٣ - ٩٠٤ - ٩٠٥ - ٩٠٦ - ٩٠٧ - ٩٠٨ - ٩٠٩ - ٩١٠ - ٩١١ - ٩١٢ - ٩١٣ - ٩١٤ - ٩١٥ - ٩١٦ - ٩١٧ - ٩١٨ - ٩١٩ - ٩٢٠ - ٩٢١ - ٩٢٢ - ٩٢٣ - ٩٢٤ - ٩٢٥ - ٩٢٦ - ٩٢٧ - ٩٢٨ - ٩٢٩ - ٩٣٠ - ٩٣١ - ٩٣٢ - ٩٣٣ - ٩٣٤ - ٩٣٥ - ٩٣٦ - ٩٣٧ - ٩٣٨ - ٩٣٩ - ٩٤٠ - ٩٤١ - ٩٤٢ - ٩٤٣ - ٩٤٤ - ٩٤٥ - ٩٤٦ - ٩٤٧ - ٩٤٨ - ٩٤٩ - ٩٥٠ - ٩٥١ - ٩٥٢ - ٩٥٣ - ٩٥٤ - ٩٥٥ - ٩٥٦ - ٩٥٧ - ٩٥٨ - ٩٥٩ - ٩٦٠ - ٩٦١ - ٩٦٢ - ٩٦٣ - ٩٦٤ - ٩٦٥ - ٩٦٦ - ٩٦٧ - ٩٦٨ - ٩٦٩ - ٩٧٠ - ٩٧١ - ٩٧٢ - ٩٧٣ - ٩٧٤ - ٩٧٥ - ٩٧٦ - ٩٧٧ - ٩٧٨ - ٩٧٩ - ٩٨٠ - ٩٨١ - ٩٨٢ - ٩٨٣ - ٩٨٤ - ٩٨٥ - ٩٨٦ - ٩٨٧ - ٩٨٨ - ٩٨٩ - ٩٩٠ - ٩٩١ - ٩٩٢ - ٩٩٣ - ٩٩٤ - ٩٩٥ - ٩٩٦ - ٩٩٧ - ٩٩٨ - ٩٩٩ - ١٠٠٠ - ١٠٠١ - ١٠٠٢ - ١٠٠٣ - ١٠٠٤ - ١٠٠٥ - ١٠٠٦ - ١٠٠٧ - ١٠٠٨ - ١٠٠٩ - ١٠١٠ - ١٠١١ - ١٠١٢ - ١٠١٣ - ١٠١٤ - ١٠١٥ - ١٠١٦ - ١٠١٧ - ١٠١٨ - ١٠١٩ - ١٠٢٠ - ١٠٢١ - ١٠٢٢ - ١٠٢٣ - ١٠٢٤ - ١٠٢٥ - ١٠٢٦ - ١٠٢٧ - ١٠٢٨ - ١٠٢٩ - ١٠٣٠ - ١٠٣١ - ١٠٣٢ - ١٠٣٣ - ١٠٣٤ - ١٠٣٥ - ١٠٣٦ - ١٠٣٧ - ١٠٣٨ - ١٠٣٩ - ١٠٤٠ - ١٠٤١ - ١٠٤٢ - ١٠٤٣ - ١٠٤٤ - ١٠٤٥ - ١٠٤٦ - ١٠٤٧ - ١٠٤٨ - ١٠٤٩ - ١٠٥٠ - ١٠٥١ - ١٠٥٢ - ١٠٥٣ - ١٠٥٤ - ١٠٥٥ - ١٠٥٦ - ١٠٥٧ - ١٠٥٨ - ١٠٥٩ - ١٠٦٠ - ١٠٦١ - ١٠٦٢ - ١٠٦٣ - ١٠٦٤ - ١٠٦٥ - ١٠٦٦ - ١٠٦٧ - ١٠٦٨ - ١٠٦٩ - ١٠٧٠ - ١٠٧١ - ١٠٧٢ - ١٠٧٣ - ١٠٧٤ - ١٠٧٥ - ١٠٧٦ - ١٠٧٧ - ١٠٧٨ - ١٠٧٩ - ١٠٨٠ - ١٠٨١ - ١٠٨٢ - ١٠٨٣ - ١٠٨٤ - ١٠٨٥ - ١٠٨٦ - ١٠٨٧ - ١٠٨٨ - ١٠٨٩ - ١٠٩٠ - ١٠٩١ - ١٠٩٢ - ١٠٩٣ - ١٠٩٤ - ١٠٩٥ - ١٠٩٦ - ١٠٩٧ - ١٠٩٨ - ١٠٩٩ - ١١٠٠ - ١١٠١ - ١١٠٢ - ١١٠٣ - ١١٠٤ - ١١٠٥ - ١١٠٦ - ١١٠٧ - ١١٠٨ - ١١٠٩ - ١١١٠ - ١١١١ - ١١١٢ - ١١١٣ - ١١١٤ - ١١١٥ - ١١١٦ - ١١١٧ - ١١١٨ - ١١١٩ - ١١٢٠ - ١١٢١ - ١١٢٢ - ١١٢٣ - ١١٢٤ - ١١٢٥ - ١١٢٦ - ١١٢٧ - ١١٢٨ - ١١٢٩ - ١١٣٠ - ١١٣١ - ١١٣٢ - ١١٣٣ - ١١٣٤ - ١١٣٥ - ١١٣٦ - ١١٣٧ - ١١٣٨ - ١١٣٩ - ١١٤٠ - ١١٤١ - ١١٤٢ - ١١٤٣ - ١١٤٤ - ١١٤٥ - ١١٤٦ - ١١٤٧ - ١١٤٨ - ١١٤٩ - ١١٥٠ - ١١٥١ - ١١٥٢ - ١١٥٣ - ١١٥٤ - ١١٥٥ - ١١٥٦ - ١١٥٧ - ١١٥٨ - ١١٥٩ - ١١٦٠ - ١١٦١ - ١١٦٢ - ١١٦٣ - ١١٦٤ - ١١٦٥ - ١١٦٦ - ١١٦٧ - ١١٦٨ - ١١٦٩ - ١١٧٠ - ١١٧١ - ١١٧٢ - ١١٧٣ - ١١٧٤ - ١١٧٥ - ١١٧٦ - ١١٧٧ - ١١٧٨ - ١١٧٩ - ١١٨٠ - ١١٨١ - ١١٨٢ - ١١٨٣ - ١١٨٤ - ١١٨٥ - ١١٨٦ - ١١٨٧ - ١١٨٨ - ١١٨٩ - ١١٩٠ - ١١٩١ - ١١٩٢ - ١١٩٣ - ١١٩٤ - ١١٩٥ - ١١٩٦ - ١١٩٧ - ١١٩٨ - ١١٩٩ - ١٢٠٠ - ١٢٠١ - ١٢٠٢ - ١٢٠٣ - ١٢٠٤ - ١٢٠٥ - ١٢٠٦ - ١٢٠٧ - ١٢٠٨ - ١٢٠٩ - ١٢١٠ - ١٢١١ - ١٢١٢ - ١٢١٣ - ١٢١٤ - ١٢١٥ - ١٢١٦ - ١٢١٧ - ١٢١٨ - ١٢١٩ - ١٢٢٠ - ١٢٢١ - ١٢٢٢ - ١٢٢٣ - ١٢٢٤ - ١٢٢٥ - ١٢٢٦ - ١٢٢٧ - ١٢٢٨ - ١٢٢٩ - ١٢٣٠ - ١٢٣١ - ١٢٣٢ - ١٢٣٣ - ١٢٣٤ - ١٢٣٥ - ١٢٣٦ - ١٢٣٧ - ١٢٣٨ - ١٢٣٩ - ١٢٤٠ - ١٢٤١ - ١٢٤٢ - ١٢٤٣ - ١٢٤٤ - ١٢٤٥ - ١٢٤٦ - ١٢٤٧ - ١٢٤٨ - ١٢٤٩ - ١٢٥٠ - ١٢٥١ - ١٢٥٢ - ١٢٥٣ - ١٢٥٤ - ١٢٥٥ - ١٢٥٦ - ١٢٥٧ - ١٢٥٨ - ١٢٥٩ - ١٢٦٠ - ١٢٦١ - ١٢٦٢ - ١٢٦٣ - ١٢٦٤ - ١٢٦٥ - ١٢٦٦ - ١٢٦٧ - ١٢٦٨ - ١٢٦٩ - ١٢٧٠ - ١٢٧١ - ١٢٧٢ - ١٢٧٣ - ١٢٧٤ - ١٢٧٥ - ١٢٧٦ - ١٢٧٧ - ١٢٧٨ - ١٢٧٩ - ١٢٨٠ - ١٢٨١ - ١٢٨٢ - ١٢٨٣ - ١٢٨٤ - ١٢٨٥ - ١٢٨٦ - ١٢٨٧ - ١٢٨٨ - ١٢٨٩ - ١٢٩٠ - ١٢٩١ - ١٢٩٢ - ١٢٩٣ - ١٢٩٤ - ١٢٩٥ - ١٢٩٦ - ١٢٩٧ - ١٢٩٨ - ١٢٩٩ - ١٣٠٠ - ١٣٠١ - ١٣٠٢ - ١٣٠٣ - ١٣٠٤ - ١٣٠٥ - ١٣٠٦ - ١٣٠٧ - ١٣٠٨ - ١٣٠٩ - ١٣١٠ - ١٣١١ - ١٣١٢ - ١٣١٣ - ١٣١٤ - ١٣١٥ - ١٣١٦ - ١٣١٧ - ١٣١٨ - ١٣١٩ - ١٣٢٠ - ١٣٢١ - ١٣٢٢ - ١٣٢٣ - ١٣٢٤ - ١٣٢٥ - ١٣٢٦ - ١٣٢٧ - ١٣٢٨ - ١٣٢٩ - ١٣٣٠ - ١٣٣١ - ١٣٣٢ - ١٣٣٣ - ١٣٣٤ - ١٣٣٥ - ١٣٣٦ - ١٣٣٧ - ١٣٣٨ - ١٣٣٩ - ١٣٤٠ - ١٣٤١ - ١٣٤٢ - ١٣٤٣ - ١٣٤٤ - ١٣٤٥ - ١٣٤٦ - ١٣٤٧ - ١٣٤٨ - ١٣٤٩ - ١٣٥٠ - ١٣٥١ - ١٣٥٢ - ١٣٥٣ - ١٣٥٤ - ١٣٥٥ - ١٣٥٦ - ١٣٥٧ - ١٣٥٨ - ١٣٥٩ - ١٣٦٠ - ١٣٦١ - ١٣٦٢ - ١٣٦٣ - ١٣٦٤ - ١٣٦٥ - ١٣٦٦ - ١٣٦٧ - ١٣٦٨ - ١٣٦٩ - ١٣٧٠ - ١٣٧١ - ١٣٧٢ - ١٣٧٣ - ١٣٧٤ - ١٣٧٥ - ١٣٧٦ - ١٣٧٧ - ١٣٧٨ - ١٣

والطريقة الثالثة ، وهي الموحدة في الباب الخامس : « في استخراج المجهولات بالعمل بالمعكس ، وقد يسمى بالتجديل والتعاكس . وهو العمل بعكس ما أعطاه السائل : فإن صدق صدق ، وإن راد فاقصص ، أو مرب فاقسم ، أو حيدر فربح ، أو عكس وعكس ، مستدأ من آخر السؤال ليخرج الجواب » . وقد أوصحنها في فصل الحساب من هذا الكتاب . ويحتوي الباب السادس : على مقدمة ، وثلاثة فصول :

فالمقدمة : تبحث في المساحة ، وفي بعض مبرهنات أويلية عن السطوح والأحسام . والفصل الأول : في مساحة السطوح المستقيمة لأصلاع ، كالثلث ، والمربع ، والمستطيل ، والمثلث ، والأشكال الرباعية ، والسدس ، والشمس ، والأشكال المستقيمة الأصلاع الأخرى . ويسأل الفصل الثاني : ولعقل الثالث : طرق لإيجاد مساحة دائرة ، والسطوح المنحنية الأخرى ، كالأسطوانة ، والمخروط الدائم ، والمخروط الناقص ، والكسرة .

ويحتوي الباب السابع : على ثلاثة فصول ، بحث : « في تتبع المساحات من وزن الأرض ، لإجراء القنواب ، ومعرفة ارتفاع المرتفعات ، وعروض الأنهار ، وأعماق الآبار » ولطه الأعمال والعراقين ، يقول فيها : إنه أوصحنها وبيتها في كتابه الكبير المسمى « بحبر الحساب » . وإن بعضاً منها مشكور ومطرب م يسبق إليه ، أورده في تعليقاته على فارسية الاصطراب .

ويستعمل « بهاء الدين » طرقاً أخرى غير التي مرر ذكرها لاستخراج المجهولات ، وهما يدخل إلى موضوع الجبر والمقابلة .

وهذا ما نلحده في الباب الثامن ، الذي يشكون من فصلين : أحدهما في معنى المجهول (أي م) ، والمسال (أي م^٢) ، والكمب (أي م^٣) ، ومال المال (أي م^٤) ،

... م م م م (أي ضرب المجهول) أربعة ، أحساب م واحد أو ثمانية ، ثلاثة راتمه ، وخارج لسة مجموع المجهولين على مجموع الخطأين خمسة وهو المطلوب ... »

أي أن القروس الأولى	٥ فائضاً	الذوب	١ مانع
والقروس الثاني	٨ فائضاً	٢	٣ زائد

إذن المحفوظ الأول هو ٤ × ٣ = ١٢ زائد والمحفوظ الثاني ٨ × ١ = ٨

والمرفق بينهما هو ٢٠ ونفرق عن المفضل هو ٤

وعلى هذا فالجواب ٢ = ٤ راجع فصل الحساب من هذا الكتاب

ومال كعب (أى س^١) ، وكعب كعب (أى س^٢) .. وهكذا ، وحرء النوى (أ^١) ،
وحرء المال (س^٢) ، وحرء الكعب (س^٢) ... الخ ، وفى كيفية صرف هذه بمصفاى
بعض ، وقسمتها بمصفا على بعض .

والفصل الثاني : في المائل الخيرية البت ، وهي عبارة عن أوضاع مختلفة للمعادلات ،
وكيفية إيجاد المجهول منها أى حلها . وقد سبق وأبينا على شئ من هذا في فصل الجبر من
هذا الكتاب

ويحذر ما أن لا يترك هذا الباب دون إشارة إلى مبريد ، الآتي « الحكامتي » حر «
و « مفاده » ، في تفسير هذين الحكميتين يقول : « عند حل مسألة من المسائل بطريقة
الحر والمادة ، نعرض بمجهول شيئاً (أى من المسمى الحري المحدث) ، « . ونستعمل
ما يتصل به السؤال ، نسلك على ذلك المثل لينتهي إلى المادة ، والطرف ذو الاستثناء بكل
وراد مثل ذلك على الآخر وهو الحر والأحاسن التعجاسة المتساوية في الطرفين تسقط
منها ، وهو القابلة ثم المادة » (١) .

ويقول « سمح » . في كتبه « تاريخ الرياضيات » في ص ٣٨٨ من الجزء الثاني ، عن هذا التفسير أنه أوضح تفسير للكلمة ، « جبر ومقالة »

قد لا يكون في بحوث الأبواب والفصول التي مرتب فيها مبتكر أو جديد ، فقد سبقه إليها كثيرون من علماء العرب والمسلمين ، هو لم يكن في ذلك إلا آمداً أو «فلا على الزعم من وجود بعض طرق لم يسبق لها .

ومن الحق أن يذكر أنه قدم هذه النحوت والموضوعات ، في طريق واسعة حلية ، يسهل فهمها . فهم النحوت والموضوعات - وسأولها وهذه هي صريحه « سماء الدين » على غيره ، فقد استطاع أن يصح محوت الحجاب وبساحة واخر التي يرى فيها أكثر الناس عموضاً وصورة في قالب سهل جذاب ، وفي أساليب سلس يبدد شيئاً من موصف الموضوع ، وأزال شيئاً من مموثه .

(۱) اہل کتاب اور اہل ایمان کے

٢٤٥٠

॥ श्रीगणेशाय नमः ॥

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{m_j} \sum_{k=1}^{m_j} x_{jk} \right) \\ &= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \bar{x}_j = \bar{\bar{x}} \end{aligned}$$

وبأنى الآن إلى الباب التاسع : فيجد فيه كما يقول المؤلف « قواعد شريفة ، وقوائد لطيفة ، لا يذلل للحاسب منها ولا عياء له عنها » ، وقد اقتصر في هذا الباب على اثنتي عشرة قاعدة وقائده (١) ، يدعى أنها كلها من مشكراته ، وأنه لم يسفقه أحد إليها .
ولكن على ما أرحح أن في ادعائه هذا بعض التسالعة ، إذ أكثر هذه القواعد كانت معروفة عند الذين سبقوه ، وهو لم يكن في وسعها كلها مشكراً ، فقد تكون الطرق التي أتى بها مغايرة لطرق من تقدمه من العلماء العرب والاسمين ، ولكنه مشكور في بعضها ، وقد استعمل لها طرقاً صريفة فيها بعض الإبداع ، وفيها شيء من المهارة والقفرة ، تدلان على صق في التفكير .

وعدد ذكر هذه القواعد وكيفية تطبيقها بأنى إلى « مسائل متفرقة بطرق مختلفة » (٢) .

(١) بأنى على بعض هذه القواعد والقوائد فرعين في ترتيبات : —

(١) « جمع المراتب ثلاثة رتبة واحد على صعب عدد لاخير ، ضربت تحت المجتمع في مجموع تلك الأعداد » أي أنه إذا أردت أن تعرف مجموع صرب ستة أعداد متوالية ، فرد واحداً على صعب العدد الأخير ، ثم اضرب هذا الناتج في مجموع الأعداد
مثال ذلك :

لإيجاد حاصل جمع صرب كل من ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ بحري خمسة هكذا

$$١ + ٢ + ٣ + ٤ + ٥ + ٦ = ٢١ \text{ ومجموع الأعداد هو } ٢١$$

وهي هنا لحاصل جمع اربحاص هو ٦ × ٢١ = ١٢٦

وإذا أردت التحقق من ذلك ، فابعد صرب كل من حقد الأعداد ثم اجمعها

(٢) وله قاعدة أخرى لإيجاد مجموع مكعبات ستة أعداد متوالية وهي

« جمع المكعبات الثلاثة » ، ربح مجموع تلك الأعداد من الواحد »

أي أنك إذا أردت أن تعرف حاصل جمع مكعبات ستة أعداد متوالية ، ربح مجموع تلك الأعداد

مثال ذلك :

لإيجاد مجموع مكعبات كل من ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ جميع الأعداد وربع الحاصل

$$\text{أي أن } ٢١ \times ٢١ = ٤٤١ \text{ وهو مجموع}$$

وإذا أردت التحقق من ذلك ، فابعد مكعب كل من هذه الأعداد وابعدها

(٣) من هذه المسائل .

(١) « عدد صرب وربع عدد واحد ، وصرب حاصل في ثلاثة وربع عدد » ، وضرب

العدد في أربعة وربع عدد ثلاثة ، مع خمسة وربع عدد ٢ »

(٢) « تتكافؤ شيان في الصرب وربعها في ما ، والمخرج من ثلاثة » ، كما أنه ٢١٨

فَيَقْتَضِي بَابَ حَاصٍ هُوَ الْبَابُ الْمَاشِرُ ، وَيَقُولُ : إِنْ اتَّعَدَ مِنْ هَذَا الْبَابِ « شَعْدُ دَهْنِ الطَّالِبِ وَتَحْرِيقُهُ عَلَى اسْتِخْرَاجِ الْمَطْلُوبِ » .

وَرَأَاهُ يَسْتَعْمَلُ فِي حَوَالِ بَعْضِ هَذِهِ الْمَسَائِلِ طَرَفًا حَرَبِيًّا ، وَفِي بَعْضِهَا الْآخَرَ طَرَفًا حِصَانِيًّا ، يَحْدُثُ فِيهَا الطَّالِبُ مَا يَشَعْدُ دَهْنَهُ وَيَقْوِي فِيهِ مِلْكَةَ التَّفَكُّرِ .
وَالْآنَ نَحْنُ أَمَامَ « الْخَاتَمَةِ » : يَسْتَهْلِكُ الْمُؤَلِّفُ قَوْلُهُ :

« وَقَدْ وَقَعَ لِلْحَكَمَاءِ الرَّاسِخِينَ فِي هَذَا الْعِلْمِ مَسَائِلٌ ، مَرَفُوعًا فِي حَلِّهَا أَسْكَارُكُمْ وَوَحُودُهَا فِي اسْتِخْرَاجِهَا أَنْطَارُكُمْ ، وَتَوَسَّلُوا إِلَى كَشْفِ حَقَائِقِهَا بِكُلِّ حِيلَةٍ ، وَتَوَسَّلُوا إِلَى رَفْعِ حَصَانِهَا بِكُلِّ وَسِيلَةٍ ، فَمَا اسْتَطَاعُوا إِلَيْهَا سَبِيلًا ، وَمَا وَجَدُوا عَلَيْهَا مَرشدًا أَوْ دَلِيلًا ، فَهِيَ بَاقِيَةٌ عَلَى عَدَمِ الْإِنْجِلَالِ مِنْ قَدِيمِ الزَّمَانِ ، مُسْتَعَصِيَةٌ عَلَى سَائِرِ الْأَدَهَانِ ، إِلَى هَذَا الْآنِ » .
وَلَقَدْ أوردَ مِنْ هَذِهِ الْمَسَائِلِ الَّتِي أَهْمَّتِ الرِّيَاضِيِّينَ ، وَأَهْنَكَتْ قُوَى الْمُحَاسِبِينَ

(١) « رجلان حصار مع د » ؛ فقال أحدهما للآخر : أَنْ أُعْطِيْتَنِي ثَلَاثَ مَا مَعَكَ عَلَى مَا مَعِيَ ، ثُمَّ لِي نَعْمًا . وقال الآخر : إِنْ أُعْطِيْتَنِي رَجْعَ مَا مَعَكَ عَلَى مَا مَعِيَ مِثْلَ نَعْمَتِي ، فَمَعَكُمْ كُلُّ وَاحِدٍ مِنْهُمَا « وَكَيْفَ الْفَنَى ؟ »

(٢) « قبل لنحسب كم حصي من الجبل » فقال ثالث ما معي يساوي رَجْعَ مَا بِي . فَمَعَكُمْ مَعِيَ ، وَكَيْفَ الْفَنَى ؟ »

(٣) « رَجْعَ مذكورة في حوس ، والمخارج من لاء مع حمة أذرع ، قال مع ثابطة طرفه حتى ، لأن رأسه سطح الماء ، وكان الحد بين مطنبه في الماء وموضع ملاه رأسه له ، فمطرة أذرع . كطول الارتفاع »
وَلَقَدْ اسْتَعْمَلَ « مَهَادُ الْوَيْلِ » فِي حَلِّ الْمَسْأَلَةِ ظَرِيْفَةً « وَتَعْمُورِ »

وَلَقَدْ وَصَفْنَا حُلَّهُ بِالرَّمُوزِ ، فَهُوَ عَلَى الصُّورَةِ ذَاتِيَّةٌ :

$$(س + ١٠) - ١٠٠ = س$$

$$س^2 + ١٠س + ١٠٠ = ١٠٠ - س$$

$$\text{أَيَّ أَنْ} \quad ١٠س - ٧٥$$

$$س = ٧,٥ \text{ وهو المقدار الثالث في إزاء}$$

وعلى هذا فالرَجْعُ ١٧,٥ درهما

وَمِنْ هَذَا يَرَى الْقَارِئُ أَنَّ هَذِهِ الْمَسَائِلَ ، لَا تَخْتَفِ عَنْ الْمَسَائِلِ الْوُجُودِيَّةِ فِي أَحَدِ كُتُبِ الْعَدَرَةِ وَالْحِصَانِيَّةِ ، بَلْ إِنَّ طَرَفَ حَلِّهَا فِي « كِتَابِ الْخِلَاصِ » ، يُعَيِّنُ حُصُونَهُ وَمِهَارَةَ الْعَرَبِ فِي سَهْلَتِهَا الْآنَ .

سمع^(١) : أتى بها على سبيل المثال ، ثم يخرج بعد ذكرها إلى مدح رسالته هذه ، وقد سماها « بالجوهرية المزنة » .

ويقول : إن فيها « من خائس عرائس فوائد الحساب ، ما لم يجمع إلى الآن في رسالة ولا كتاب » .

ويقول فيها أيضاً : « على القارئ أن يعرف قيمتها ، ويعطيها حقها من الإيضاح والتقدير ، وأن يحول بينها وبين من لا يعرف مزاياها ، وأن لا يرقبها إلا إلى حزن ، لأن كثيراً من مطالعها حري^٢ بالصيانة والسكنان ، حقيق بالاستشارة عن أكثر هذا الزمان ، فاحفظ وصيقي اليك فاقه حفيظ عليك »

وليس في مدح « بهاء الدين » رسالته أي عجب ، فقد كانت المادة عند مؤلفي زمانه ، ولذين سبقوه أن عمدوا رسائلهم ومؤلفاتهم وأن يمدحوا في ذلك ، وبعادة إلى كتب الأقدمين : في اللغة ، والأدب ، والتاريخ ، وفيه العلوم ، تؤيد ما ذهبوا إليه

و « بكتاتب الخلاصة » : شرح عديده ، عرفنا منها شرحاً لشخص اسمه « لارمهسان » ، ولم يكن هذا الشرح معتبراً عند العلماء ، بل لم يكن له مرة أو سعة حصة ، وقد ظهر في رمن السلطان « محمد خان بن السلطان إبراهيم » .

ويوجد أيضاً : شرح « لمعد الرحم من أبي بكر الرعشلي » ، أحد علماء الدولة الصفوية ، ويمتاز شرحه على غيره بالأمثلة المتعددة التي توضح كثيراً من المبادئ الصعبة والقوانين

(١) أتى على أسانين المسم إلى أوردها « بهاء الدين » في كتابه ، بعد رجوعه من الذي يقول بالرياضات والوفاء عليها وهي كالتالي : —

الأولى عشرة مقسومة تسين ، إذ ريد على كل حدره ، وصرفت الخمس في المجموع حصل عدد معروف
الثانية عشرة ، إذ ريد على كل حدره ، كان فالمجموع حدر أو نقصانها منه ، كان الثاني حدر
الثالثة : أفر ريد عشرة إلا حدره ، وصبرو خمسة إلا حدره ، إذ ريد
الرابعة : عدد مكعب قسم تسين مكعبين — أي أن مجموع مكعبين لا يكون مكعباً
الخامسة : عشرة مقسومة بثمانين ، إذ قسم كلاهما على واحد ، وجب الخارجين ، كان المجموع
سواءاً لأحد قسمي العشرة

السادسة : الأربعة عشر متساوية ، مجموعها حدره
سبعة : حدره ، إذ ريد حدره ودرجه ، أو خمس منه حدره ودرجه ، كان المجموع أو
لثاني حدره

المؤبسة . وفي هذا الشرح شجى للقارئ سعة اطلاع الشارح ، ووقوفه على الرياضيات التي كانت معروفة ، وهذا هو الذي مبره على غيره من الشروح ، وحمله مهلاً لكثيرين من العلماء .

وطبع كتاب الخلاصة في « كلكتا » في سنة ١٨١٢ م ، وفي « برلين » سنة ١٨٤٣ م ، وقد ترجمه إلى الفرنسية الأستاذ « Marre » في سنة ١٨٦٤ ميلادية .
ويظهر أن « بهاء الدين » بدأ في تأليف كتاب اسمه « حبر الحساب » ، ومات قبل انقراض منه ، وفيه تفصيل لبراهين كثير من النظريات الهندسية ، وقوانين المساحات ، والمحتوم ، وعدد من لبادى الحساب ، وأدخل فيه أيضاً طرقاً جديدة لحل مسائل مختلفة صعبة ، تشهد الذهن وتمرنه على حل الأعمال المعقدة المتنوعة .





الفصل التاسع

ويشتمل على مائة القرن السابع عشر للميلاد

ابن القاضي

محمد بن سليمان الروداني



ابن القاضي^(١)

هو العلامة المؤرخ الفرمسي الحاسب أبو الماس « أحمد بن القاضي » من أهل « قاس »
 ولد عام ٩٦٠ هـ . فراول قراءة العلم ببلده ، ثم ساج في الشرق حيث درس على المشايخ .
 وبعد رجوعه أسس فيه بعض من الإفرنج ، وبعده السلطان « أبو الماس المنصور الذهبي
 السعدي » عال كثير .

كان متصلاً من العلوم الشرعية : كاللغة ، والحديث ، وعلم الألف ، والتاريخ ، وأعمال
 في الحساب ، والمراهن ، وقد استغنى (مار قاصياً) مدة من الزمن بـ « سلا » ، ثم رجع
 إلى « قاس » وأكث على التدريس ، وبقي كذلك إلى أن توفي سنة ١٠٢٥ هـ .
 له كتب عدة شهد بحصه . وتنطق ببلده وأهله ، خدم بها التبريج المروي ولعل أحسن
 خدمة ، منها :

« كتاب يذهب في عمارت السلطان إلى الماس الصور »

« كتاب حدود الأمان في من كان من الأعلام ، ماس »

« كتاب حرة الحال في أسماء الرجال »

« كتاب عيمة المرائن في منقبات أهل الحساب والمراهن »

« كتاب المدخل إلى الهندسة »

« شرح جداول الخوى »

• • •

(١) و (٢) رجس في ترجمة « ابن ماضي » و « واثقوى » إلى ما كتبه إلي الأسد هبة الله

ابن كمول احسن من نسخة .

الرواداني

هو العلامة الفيلسوف « محمد بن سليمان الروداني » العسكي النارع ، ولد ببلدة « قارودانت » عام ١٠٣٧ هـ وشافها

وحينما بلغ سن الرشد خرج إلى « درعه » وقرأ العلم فيها ، ثم رحل إلى « سنجقنا » و « مراكن » فأتقن طرقا من علم الحكمة ، والهيئة ، والطقس ، وسار إلى « الحراز » ، و « حج » ، و « حاور » بالديبة » ، وأحد عن علماء « مصر » و « الشام » ، وتوفى « بالشام » عام ١٠٩٥ هـ .

كان ماهراً في كثير من الحرف والصنائع ، وابتدع آلة بافعة في علم التوقيت لم يسبق إليها ، وهي كرة مستديرة الشكل ، ممتلئة العقول ، مدهونة بالصبغ المونة بدهن الكتان ، يحسها الناظر بيضه من مسحة لإنشائها ، مسطرة ، كلها دوائر ورسوم ، قد رُكبت عليها كرة أخرى منقسمة نصفين ، فيها محاريب ونماذج لدوائر الروح وغيرها ، مستديرة كالتي نحتها ، مصقولة مصبوعة بلون أحمر ، فيكون لها ، ولها يبدو من التي نحتها ، مظهر رائع وهي رمي عن كل آلة في فن التوقيت والهيئة مع سهولتها ، لتكوير الأشياء فيها محسوسة ، والدوائر النورمية مشاهدة ، وتصلح لاسار البلاد على اختلاف عروضها وأطوالها ، وقد وضع رسالة تشرح فيها كيفية صنعها واستعمالها

ونقول المصادر العربية : إنه أحد حكماء الإسلام ، في العلوم الحسكية والرياضية . كان متمكناً من الأدب وشرعة ، وألف فيها كتباً قيمة



مصادر الكتاب العربية

ابن أبي أصيبعة :

(١) عيون الأنباء في طبقات الأطباء : (القاهرة - ١٨٨٢)

ابن بطو :

(٢) حصار الخبر وإقامة : (عطاوط من مدريد)

ابن خلدون :

المقدمة : (بيروت ١٩٠٠)

ابن خلكان :

(٣) وفيات الأعيان : (القاهرة - ١٣١٠ هـ)

ابن سينا :

(٤) المعتمد : (شره محي الدين صبرى الكردى - القاهرة - ١٩٣٨)

(٥) حى بن قطان : (شره عمر حبيب الحنا - القاهرة - ١٣٤٠ هـ)

(٦) حى بن يقطين : (تحقيق وتعليق أحمد أمين - القاهرة - ١٩٥٢)

ابن صفيل :

(٧) حى بن يقطين : (تحقيق وتعليق أحمد أمين - القاهرة - ١٩٥٢)

(٨) حى بن قطان : (شره مكتب النشر العربى بدمشق ١٩٣٥)

ابن القفطى :

(٩) إخبار المداة بأخبار الحكماء : (شره مكتبة الخانجي - القاهرة - ١٣٢٦ هـ)

ابن النديم :

(١٠) الفهرست : (القاهرة - ١٣٤٨ هـ)

ابن الهائم :

(١١) اللمع : (مخطوط - في المكتبة الخالدية في القدس)

ابن الهيثم :

(١٢) المناظر : (مطبوعها للدرسي - مخطوط)

ابن الياسمين :

(١٣) منظومة في الجبر : (نسخة نقلت عن مخطوط في طبعة)

الآباء اليسوعيون :

(١٤) مقالات المسعبة مدبغة : (المطبعة الكاثوليكية - بيروت - ١٩١٤)

أبو حيان التوحيدى :

(١٥) المقاسات : (تحقيق السعدوي - القاهرة - ١٩٢٩)

أحمد مختار صبرى :

(١٦) عاضرات ابن الهيثم التذكارية : (المعاصرة لثمة - مطبعة جامعة القاهرة)

آدم متز :

(١٧) الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجرى : (ترجمة محمد عبد الهادى أبو ريدة -

القاهرة - ١٩٤٠)

أرفلد كوله :

(١٨) الدحل إلى الفلسفة : (ترجمة أبو الملا عفيق - مصر - ١٩٤٢)

أسد رستم :

(١٩) مصطلح التاريخ : (بيروت - ١٩٣٩)

الياس فرح :

(٢٠) العاراني : (بيروت - ١٩٣٧)

أمين أسعد خير الله :

(٢١) الطب العربي : (بيروت - ١٩٤٦)

الأنصاري (ابن ساعد) :

(٢٢) إرساد القاصد إلى أسنى القاصد - (نشره الشيخ طاهر الخرنجي في مصر)

بروكلمان :

(٢٣) تاريخ شعوب الإسلام - (ترجمة سيب فارسي وميرالمسكي - بيروت ١٩٤٨)

بهاء الدين الآملي :

(٢٤) الخلاصة : (مخطوط)

البورجاني :

(٢٥) أسدده في عمل سطره ، اركار والكوي - (خلاصة عن مخطوط مدار الكتب المصرية)

البيروني :

(٢٦) الآثار الدقية عن أقرون الخليفة (ليرج - ١٨٧٩)

(٢٧) النعميم لأودس صناعة النجيم (مخطوط من طوان)

(٢٨) استخراج الأوتار في ندثرة محو من المعنى فيها (خلاصة عن مخطوط مدار الكتب المصرية)

البيهقي :

(٢٩) تاريخ حكماء الإسلام (تحقيق محمد كرد علي - دمشق ١٩٤٦)

الجاحظ :

(٣٠) البيان والتبيين - (تحقيق السعدوني - القاهرة ١٩٣٦)

جميل صليبا :

(٣١) من افلاطون إلى ابن سينا

جواشون :

(٣٢) فلسفة ابن سينا - (مقلد لاوند - بيروت ١٩٥٠)

جورجي زيدان :

(٣٣) تاريخ المذنب الإسلامي (القاهرة - ١٩٢٢)

جولد تسهير :

(٣٤) المذاهب الإسلامية في تفسير القرآن (ترجمة على حسن محمد القادر - مصر ١٩٤٤)

حاجي خليفة :

(٣٥) كشف الظنون : (استانبول ١٣١٠ هـ)

الحازن :

(٣٦) ميران الحكمة - (تحقيق مؤاد جيمار - القاهرة ١٩٤٧)

الخطيب :

(٣٧) تاريخ مداد - (شرته مكتبة الخاسمي بمصر - ١٩٣١)

الخوازمي (محمد بن موسى) :

(٣٨) الجبر والمقابلة - (تحقيق على مصطفى مشرفة ومحمد مصطفى أحمد - القاهرة ١٩٣٧)

الخوازمي (الكتاب الأديب) :

(٣٩) معانيح العلوم : (شرته إدارة المطبعة النورية بمصر - ١٣٤٢ هـ)

دى بور :

(٤٠) تاريخ الفلسفة فى الإسلام : (ترجمة محمد عبد الهادى أبو ريدة - القاهرة ١٩٣٨)

الرازى :

(٤١) رسائل علمية : (تحقيق بول كراوس - القاهرة ١٩٣٩)

روحي الخالدي :

(٤٢) الكيمياء عند العرب : (مصر - ١٩٥٣)

سارطون :

(٤٣) الثقافة القرية فى رعاية شرق الأوسط : (ترجمة عمر مروج - بيروت ١٩٥٢)

سامى النشار :

(٤٤) مباحث البحث عند ممسكرى الإسلام : (القاهرة - ١٣٠٩ هـ)

سنان بن الفتح :

(٤٥) الكتب والبال والأعداد النحاسية : (خلاصة عن مخطوط بدار الكتب المصرية)

سيدى :

(٤٦) خلاصة تاريخ العرب العام : (ترجمة على ماث - القاهرة ١٣٠٩ هـ)

ساعد الأندلسى :

(٤٧) طبقات الأمم : (شرته مطبعة السمادة بمصر)

صالح ذكى :

(٤٨) آثار باقية : (استانبول - ١٣٢٩ هـ)

عبد الحميد حمدي :

(٤٩) معاصر ابن الهيثم التذكارية : المحاضرة الثالثة (مطبعة جامعة القاهرة)

عبد الله بن كنون :

(٥٠) السوع العربي في الأدب العربي : (نطوان - ١٣٥٧ هـ)

الغزالي :

(٥١) إحياء علوم الدين : (القاهرة - ١٣٤٨ هـ)

الفارابي :

(٥٢) كتاب ما ينبغي أن يقدم قبل تعليم الفلسفة (شرته مكتبة السلعية بالقاهرة - ١٩١٠)

(٥٣) كتاب حيون المسائل والمطلوب : مبادئ الفلسفة (شرته المكتبة السلعية بالقاهرة - ١٩١٠)

(٥٤) كتاب الجمع بين رأي الحكيمين أفلسون وأرسطو (شرته مطبعة السعادة بالقاهرة - ١٩٠٩)

(٥٥) كتاب الإبانة عن عرس أرسطو : (شرته مطبعة السعادة بالقاهرة - ١٩٠٩)

(٥٦) كتاب حيون المسائل والمسائل الفلسفية ، وكتب بها بجمع وما لا يصح في أحكام النجوم : (شرته مطبعة السعادة بالقاهرة - ١٩٠٩)

(٥٧) إحصاء العلوم : (شرته مكتبة الخاسمي عصر - ١٣٢٦ هـ)

(٥٨) رسالة في العقل : (بيروت - ١٩٣٨)

قندري حافظ طوقان :

(٥٩) بين العلم والأدب : (القدس - ١٩٤٦)

(٦٠) محاضرات ابن الهيثم التذكارية : (المصرية الساعة - ١٩٤٥)

(٦١) الأسلوب العلمي عند العرب : (إصدار جامعة القاهرة - ١٩٤٦)

القرويني :

(٦٢) عجائب المخلوقات : (القاهرة)

القليصادي :

(٦٣) كشف الخبايا من علم الحساب : مخطوط

(٦٤) كمية الطلائع و شرح كمية الحساب : مخطوط

قنوازي :

(٦٥) مؤلفات ابن سينا : (القاهرة - ١٩٥٠)

الكرخي :

(٦٦) المعجزي (خلاصة عن مخطوط بدار الكتب المصرية)

لسان الدين الخطيب :

(٦٧) لإمامه و أحسن عرامه . (القاهرة - ١٣١٩ هـ)

المارديني :

(٦٨) شرح التسمية مخطوط

(٦٩) تحفة الأحياء في علم الحساب . مخطوط

عبيد الدين الخطي :

(٧٠) الأئمة الجليل في تاريخ القدس و حبل . (القاهرة - ١٢٨٣ هـ)

محمد عثمان نجاتي .

(٧١) الإدارة الحسني عند ابن سينا (القاهرة ١٩٤٦)

الطينو :

(٨٤) علم الفلك ، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى : (طبع في روما سنة ١٩١١)

ياقوت :

(٨٥) معجم الأدياء : (القاهرة - ١٩٣٨)

(٨٦) » البلدان : (» - ١٩٠٦)

يعقوب صرغوف :

(٨٧) بسائط علم الفلك : (القاهرة - ١٩٢٣)

(٨٨) لاجتماع لتجديدى لذكرى من المينر (القاهرة - ١٩٢٠)

(٨٩) مجلة الفيزياء الحديثة . عدد

(٩٠) » » والتعميم . »

(٩١) التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية (دراسات لكتاب مستشرقين ، ترجمها

عبد الرحمن بدوي (القاهرة - ١٩٤٠)

(٩٢) دائرة المعارف العربية

(٩٣) » » الإسلام (الترجمة العربية)

(٩٤) مجلة الكلمة . جزء -

(٩٥) » الكتاب : القاهرة

(٩٦) » المتألف : »

المصادر الأخرى

- 1) Arabic Thought and Its Place in History by o'Leary (London — 1939).
- 2) Legacy of Islam : (Oxford — 1943).
- 3) Legacy of Greece : (Oxford — 1921).
- 4) History of Mathematics by Smith (Ginn & Co. 1925).
- 5) A History of Mathematics by Cajori (New-York-1926)
- 6) Introduction to the History of Science by Sartori :
(Washington Vol I 1927 Vol II 1931, Vol III 1947).
- 7) A History of Elementary Math. by Cajori (New-York-1919)
- 8) History of Physics by Cajori (New York 1929)
- 9) Hindu Arabic Numerals by Karpinski & Smith (Ginn & Co 1911).
- 10) Men of Mathematics by Bell (London- 1937).
- 11) Great Men of Science by Wilson (New York-1944)
- 12) A Short History of Science, by Sedgwick & Tyler (N Y 1929).
- 13) Greek Astronomy by Heath (London 1932)
- 14) A Manual of Greek Mathematics by Heath (Oxford-1931)
- 15) A Short History of Mathematics by Ball (London-1927)
- 16) Nature (Review) London



فهرس الكتاب

هذا الكتاب

٣ مقدمة الطعة الثانية

٤ مقدمة الطعة الأولى

القسم الأول

مآثر العرب في الرياضيات والعلك

وهو سبعة فصول

الفصل الأول

٢٧ العلوم الرياضية قبل الإسلام

٢٨ دواع نشوء الرياضيات

٢٨ أثر مابل في الرياضيات

٢٩ أثر المصريين في الرياضيات

٣٠ أثر اليونان في الرياضيات

٣٥ أثر الهند في الرياضيات

٣٧ حافة

الفصل الثاني

٣٨ مآثر العرب في الحساب

الفصل الثالث

٤٧ مآثر العرب في الجبر

الفصل الرابع

٦٩ مآثر العرب في الهندسة

الفصل الخامس

٧٩ مآثر العرب في المثلثات

الفصل السادس

٨٧ مآثر العرب في القك

٩٢ طريقة العرب في استخراج محيط الأرض

١٠١ المراد وآلاتها وأراجها

الفصل السابع

١٠٧ الرياضيات في الشعر

القسم الثاني

بواع العرب في الرياضيات والعلك

وهو تسعة فصول

الفصل الأول

(عصر الخوارزمي)

ويشتمل على علماء القرن التاسع للميلاد

- ١٨٧ أبو بكر الرازي
 ١٩٤ عبد الرحمن الصوفي
 ١٩٧ أبو الوفاء المورخاني
 ٢٠٦ أبو العباس المبريزي
 ٢٠٨ محمد بن حسن أبو حمزة الخارن
 ٢٠٩ أبو عبد الله البقائي
 ٢١٧ أبو سهل الكوفي
 ٢٢١ أبو اسحاق إبراهيم
 ٢٢٢ علي الموصلي
 ٢٢٣ أبو القاسم الانطاكي
 ٢٢٤ ابن زهرون أبو القاسم الخوافي
 ٢٢٥ ابراهيم بن علي
 ٢٢٨ الحكم أبو محمد العدل الغامسي
 ٢٢٨ ابن السميعه
 ٢٢٩ أبو نصر السكاوري
 ٢٢٩ أبو حميد بن أحمد الصائفي
 ٢٢٩ محمد البغدادي
 ٢٣٠ يوحنا القس
 ٢٣٠ أبو عبيدة البلخي
 ٢٣٠ أبو محمد الحسن بن عبيد الله بن وهب
 ٢٣١ محمد بن اسماعيل
 ٢٣١ أبو بكر بن أبي عيسى
 ٢٣١ عبد الرحمن بن اسماعيل بن زيد
 ٢٣١ الرازي
 ٢٣٢ أبو أيوب عبد القافر بن محمد
 ٢٣٢ عبد الله بن محمد
- ١٢٣ محمد بن موسى الخوارزمي
 ١٣٣ أبو كامل شجاع بن أسلم
 ١٣٧ الكندي
 ١٤٨ محمد بن عيسى الماهاني
 ١٤٩ سنان بن الفتح الخوافي
 ١٥٣ أبو حنيفة الدينوري
 ١٥٥ أبو العباس السرخسي
 ١٥٦ أحمد بن عبد الله حسن الحاسب المروزي
 ١٥٨ موسى بن شاكر وبنوه الثلاثة
 ١٦٥ ثابت بن مرة
 ١٧٦ أبو وره الخليل
 ١٧٨ سنان بن علي
 ١٧٩ قسطنطين لوقا الملبكي
 ١٨٠ الخواجه بن مطر
 ١٨٠ ابن راهويه الأراجي
 ١٨٠ هلال بن هلال الحمصي
 ١٨١ أحمد بن محمد الحاسب
 ١٨١ أحمد بن عمر الكرواني
 ١٨٢ حميد بن يعقوب القمشقي
 ١٨٢ اسحاق بن حنين
 ١٨٣ أحمد بن يوسف أبو جعفر المصري
 ١٨٣ العباس بن سعيد الجوهرى
- الفصل الثاني
 (عصر النورجاني)
 ويشتمل على علماء القرن العاشر للميلاد

- ٢٩٨ الكرماني
 ٢٩٩ أبو اسحق المهدى
 ٣٠٠ أبو الصلح
 ٣٠١ أبو جعفر محمد بن الحسين
 ٣٠٣ أبو عيسى الخليلي بن سار
 ٣٠٣ أبو اسحق القسبي
 ٣٠٣ ابن اسفار
 ٣٠٤ ابن اظه
 ٣٠٤ ابن الليث
 ٣٠٤ ابن شهر
 ٣٠٥ بن الرعوث
 ٣٠٥ عبد الله بن أحمد كرقطبي
 ٣٠٥ أبو مروان بن اس
 ٣٠٥ أبو لحود بن محمد بن الليث
 ٣٠٦ الزهرري
 ٣٠٦ ابن المطار
 ٣٠٦ ابن جعفر أحمد بن جيس
 ٣٠٧ القويديس
 ٣٠٧ ابن احلاب
 ٣٠٧ ابواسطى
 ٣٠٨ ابن حى
 ٣٠٨ ابن نوفلى

الفصل الرابع

(عصر الخيام)

ويشتمل على علماء القرن الثاني عشر الفيلاد
 ٣١٣ الحارث

- ٢٣٢ أبو يوسف الميحيى
 ٢٣٢ الحسن بن المصباح
 ٢٣٣ أبو القاسم المدي
 ٢٣٣ أبو يوسف يعقوب بن الحسن الصيداني
 ٢٣٣ أبو المناس سلهب الفرصى
 ٢٣٣ محمد بن يحيى بن أكرم القاضي
 ٢٣٤ جعفر بن علي بن محمد المهندس السكي
 ٢٣٤ الاصطخرى الحاسب
 ٢٣٤ محمد بن لره
 ٢٣٤ أبو محمد عبد الله بن دافع
 ٢٣٥ ابن أعلم الشريف الهنداوى
 ٢٣٥ محمد بن ناحية السكاف

الفصل الثالث

(عصر الكرخى)

ويشتمل على علماء القرن الحادى

عشر الفيلاد

- ٢٣٩ أمير أبو نصر منصور
 ٢٤١ المحدثى
 ٢٤٢ المحمدي
 ٢٤٣ ابن يوسف
 ٢٤٩ الكرخى
 ٢٥٧ ابن موسى السوى
 ٢٦١ ابن لهنم
 ٢٧٥ البروى
 ٢٨٦ ابن سينا

٣٥٣ علم الدين قنصر

٣٥٣ الطروجي

٣٥٤ المودى

٣٥٥ البندادى

٣٥٦ شرف الدين الطومى

٣٥٦ نصر الدين الطومى

٣٦٥ الحسن امرا كشي

٣٦٧ ابن بدر

٣٧٣ محي الدين المرسى

٣٧٤ قطب الدين الشيرازى

٣٧٧ السمر مدي

٣٧٨ ابن الماء الرا كشي

الفصل السادس

(عصر ابن الهائم)

ويشتمل على علماء القرن الرابع عشر للميلاد

٣٧٥ شرف الدين الطبقى

٣٧٨ يحيى الكاشى

٣٨٨ ابن القحاني

٣٨٨ ابن الشاطر

٣٨٩ ابن الهائم

٣٩٣ ابن الهدي

الفصل السابع

(عصر الكاشى و عيات الدين)

ويشتمل على علماء القرن الخامس

عشر للميلاد

٣١٩ ابن الأطلع

٣٢١ الأسفزارى

٣٢٢ عمر الحيام

٣٢٩ الخرقى

٣٣١ البيهقى (محمد بن أحمد الممورى)

٣٣١ البيهقى (على بن شاهك القصارى)

٣٣١ ابن الصلاح

٣٣٢ الميسابورى

٣٣٣ السمول

٣٣٤ كتب العمل الحاسب البندادى

٣٣٤ أبو على المهندس

٣٣٥ أبو الرشيد

٣٣٦ أبو الفضل

٣٣٨ ابن الياسمين

٣٣٩ عمر الدين الزرارى

٣٤٠ عبد الملك الشيرازى

٣٤١ البديع الأسطرلابى

٣٤٢ أبو بكر بن عبد الله الحصار

٣٤٤ ابن الكاف

٣٤٤ كمال الدين بن يونس

٣٤٩ محمد بن الحسين

الفصل الخامس

(عصر الطومى)

ويشتمل على علماء القرن الثالث عشر للميلاد

٣٥٣ محمد بن مبشر أبو الفتح

٢٢١ ابن غاري
٢٢٢ ابن حمزة القرني
٢٢٧ بهاء الدين الآمل

الفصل التاسع

ويشتمل على علماء القرن السابع
عشر للميلاد

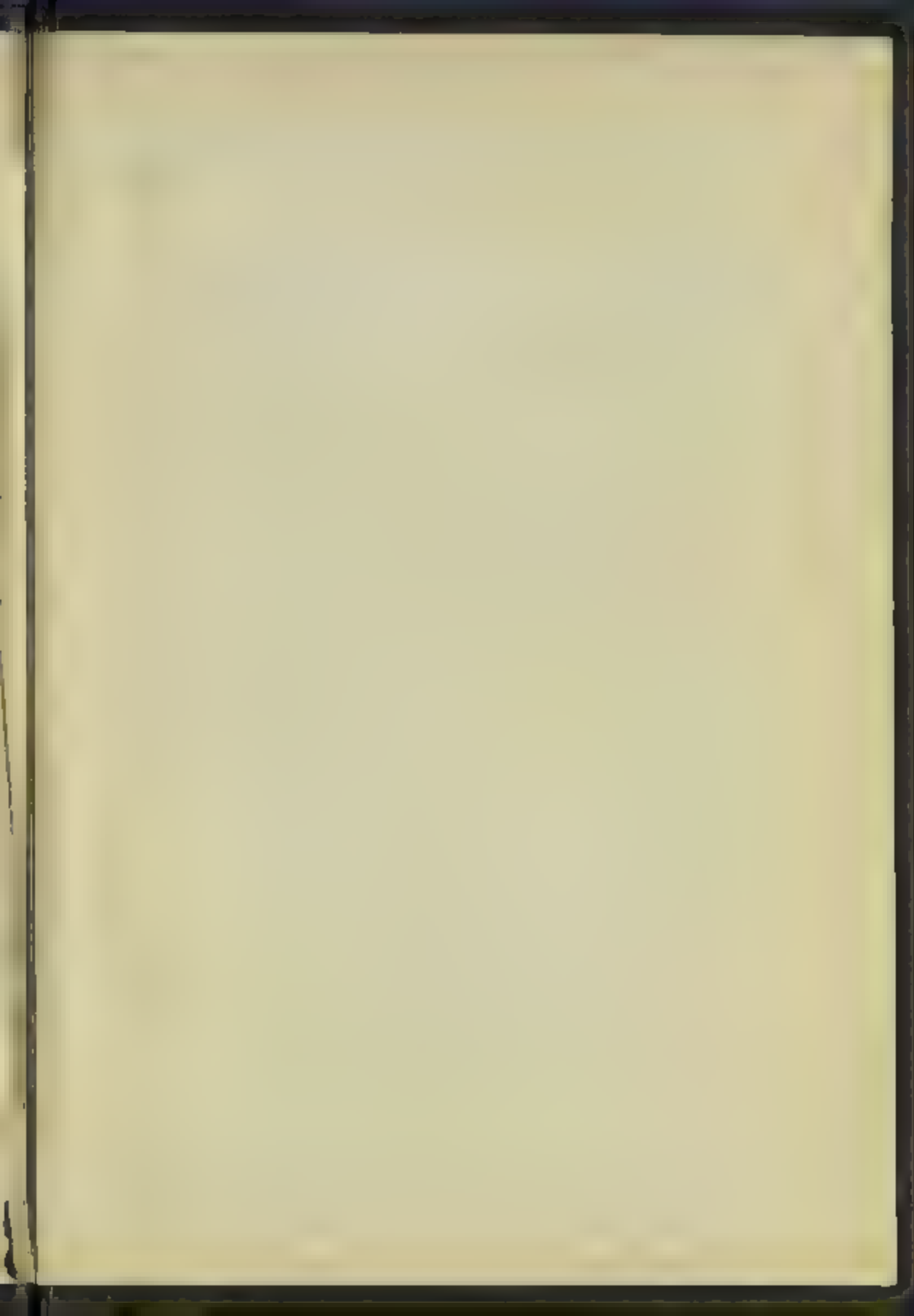
٢٣٩ ابن القاصي
٢٤٠ الروحاني
٢٤١ مصادر الكتاب

٣٩٧ أولع بك
٤٠٢ غياث الدين الكاشي
٤٠٦ قاضي راده الروي
٤١٠ شهاب الدين القاهري
٤١١ بدر الدين الساردي
٤١٣ القلصادي

الفصل الثامن

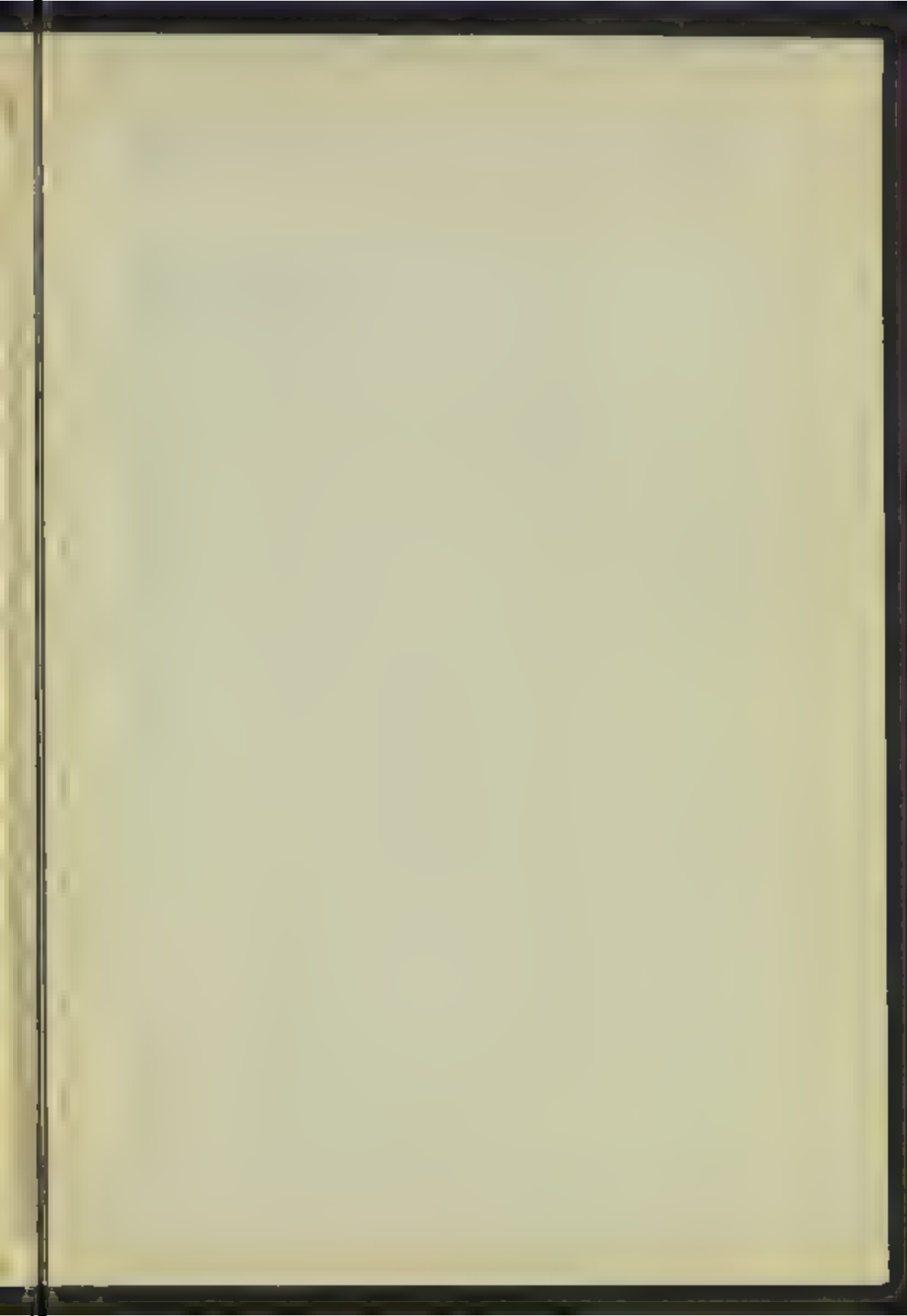
(عصر مري)

ويشتمل على علماء القرن السادس
عشر للميلاد



جدول الخطأ والصواب

صواب	خطأ	س
ريحيمو موشانوس	ريحيمو موشانوس	١٢
سنة أقسام	حصة أقسام	٢٩
(أنصف المعادلة الآتية) :		٢٩
أموال وعدد تمثل حذوراً أى أن :		
م س ^٢ + س - ح		
بيكوميديس	لنكوميديس	٥٤
سدر بن الفتح	ستان بن أن الفتح	٦٦ و ٥٧
صالح ركي « آثار باقية »	والبيروني « الآثار الباقية »	٨٤
ريحيمو موشانوس	ريحيمو موشانوس	٨٥
الصوق	الصبرق	١٩٥
ابن الدم	ابن القديم	٢١١
نحرؤ	نحرؤ	٢٢٣
وبكه	وبكه	٢٥٢

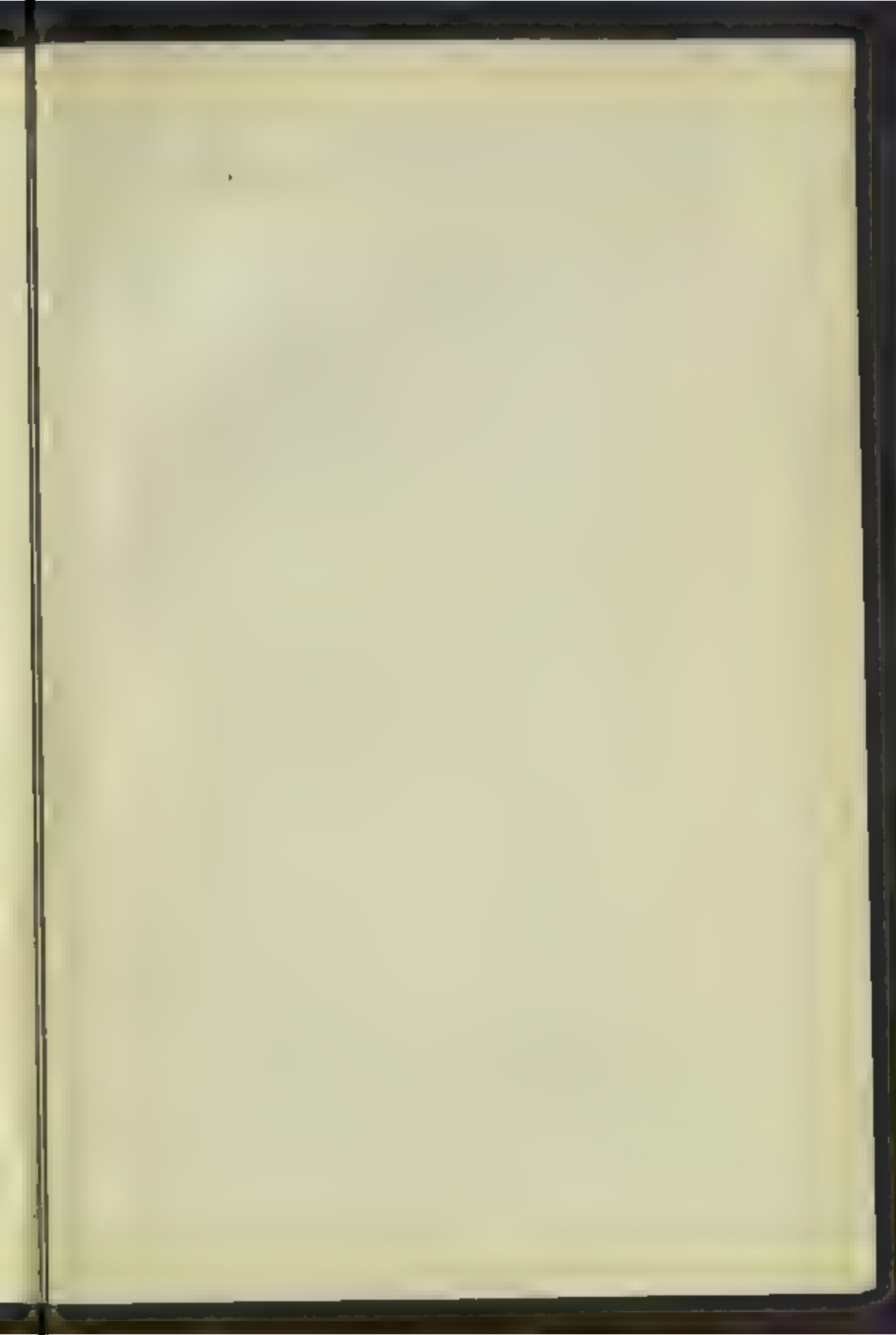


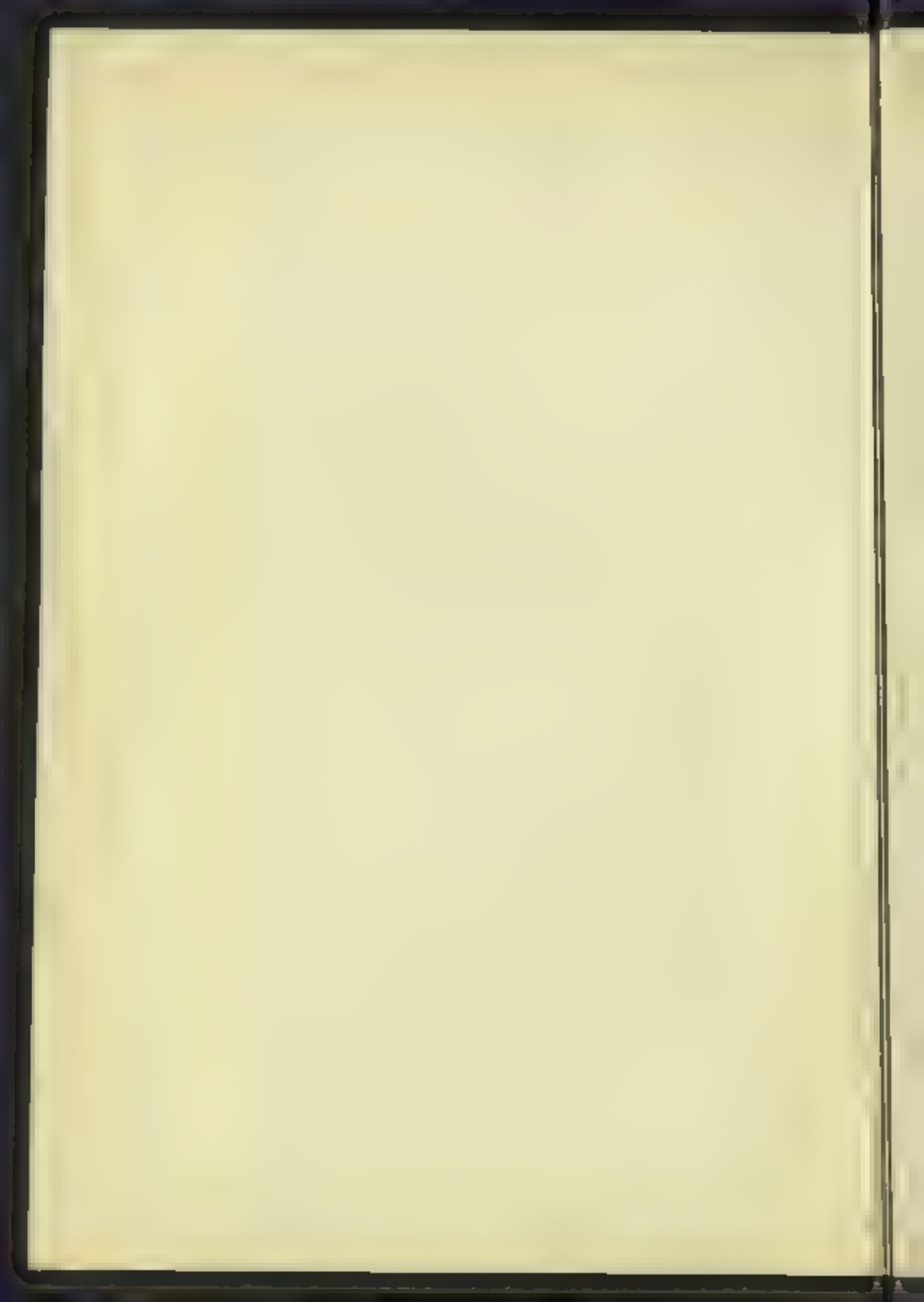
للمؤلف

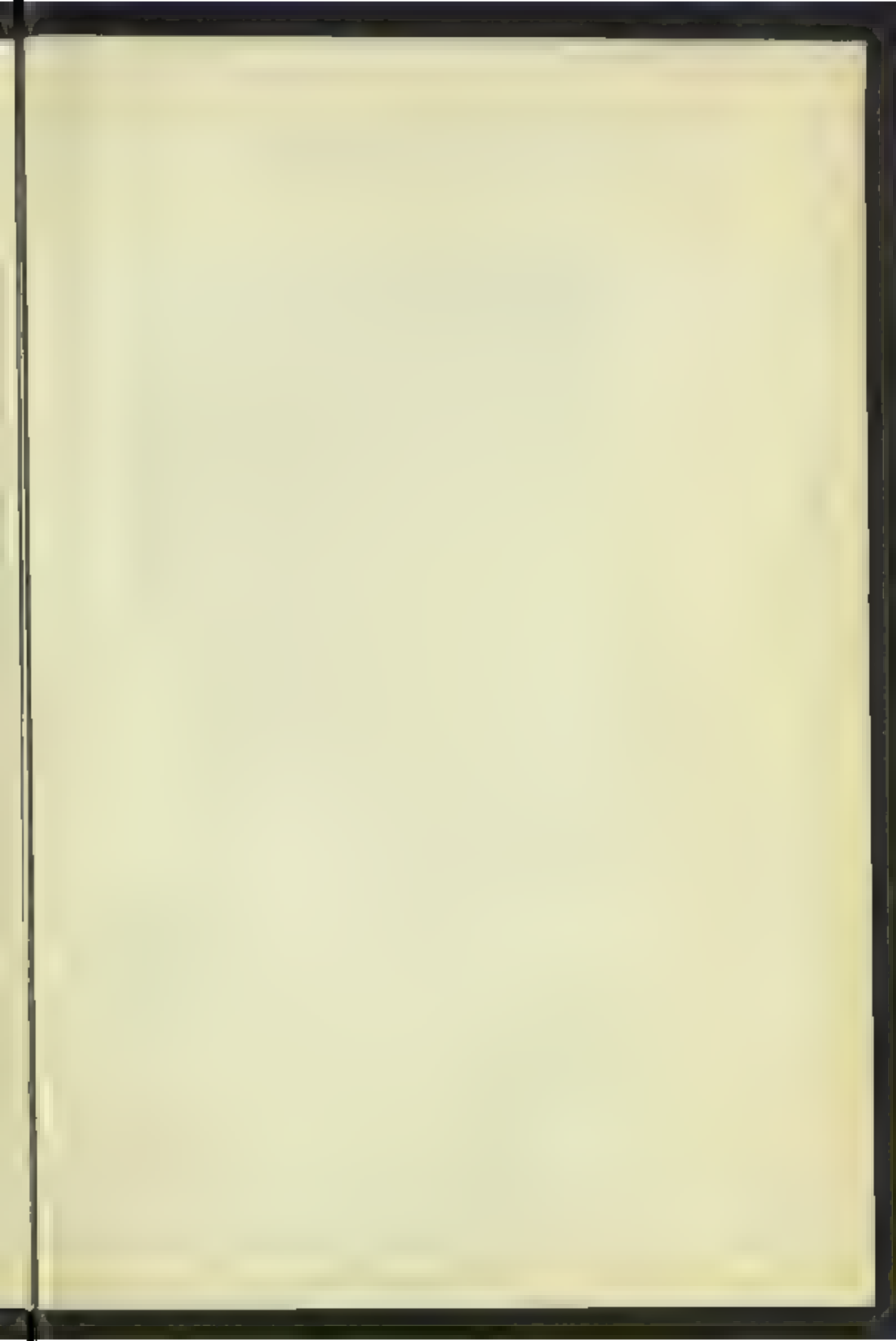
- (١) تراث العرب العلمي (الطبعة الأولى) :
(أصدرته مجلة الفطاب بالقاهرة سنة ١٩٤١ م)
- (٢) نواح مجيدة من الثقافة الإسلامية :
بالاشتراك مع جماعة من المؤلفين المصريين
(أصدرته للفطاب سنة ١٩٣٦ م)
- (٣) الكون المحيى :
(من سلة المراء ولم ١١)
- (٤) الأسلوب العلمى عند العرب :
(أصدرته كلية الهندسة بجامعة القاهرة سنة ١٩٤٦ م)
- (٥) بين العلم والأدب :
(أصدرته مطبعة للمعلمين العلمية فى القدس سنة ١٩٤٦ م)
- (٦) جمال الدين الأفغانى :
(أصدرته مطبعة بيت للقدس فى القدس سنة ١٩٤٧ م)
- (٧) الميرون فى العلم :
(من سلة المراء ولم ٧٥)
- (٨) عند النكبة :
(أصدرته دار العلم للملايين فى بيروت سنة ١٩٥٠ م)
- (٩) وهى المستقبل :
(أصدرته دار العلم للملايين فى بيروت سنة ١٩٥٣ م)
- (١٠) المتألمون العرب :
(أصدرته دار العلم للملايين فى بيروت سنة ١٩٥٤ م)
- (١١) تراث العرب العلمى : (الطبعة الثانية — مزيمة ومتفحة)
(طبعة لإدارة التعلامة بجامعة الدول العربية سنة ١٩٥٤)

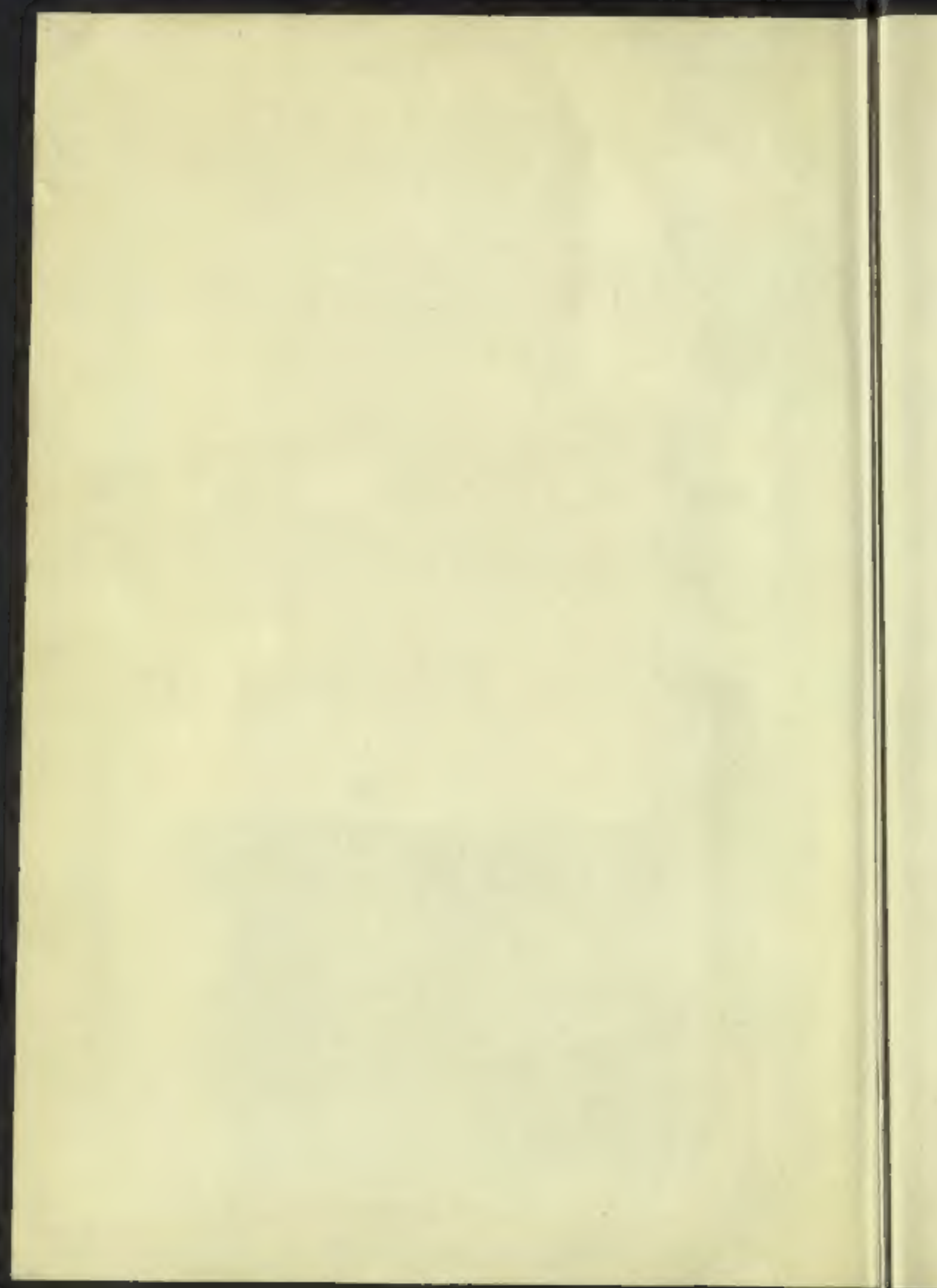
بمسند قريباً

(١٢) مقام العقل عند العرب :



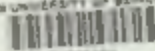






510.953:T91C2A:c.1

جامعة الدول العربية، الإسكندرية العامة
تراث العرب العظمى في الرياضيات و
AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES



01 000000

510.953
T91C2A

364.164
2 999.000

